



16 años de informar  
para educar y actualizar



**La Subasta de los Sementales  
Bovinos Brahman al Pastoreo  
será el 1 de noviembre. Pág. 35**



**Lapisa**<sup>®</sup>  
SALUD ANIMAL



*Lo Mejor en Vacunas,  
Desparasitantes y  
Vitaminas para  
su Ganado*



*Bovimune*  
**Clostri-10**

**Dectiver**  
**PREMIUM**

**Compol ADE**



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



#### Producción general:

Xinia Marín González  
XMG Publiactualidad S.A.

#### Coordinación general:

Licda. Ilse Rodríguez Morera  
Encargada de Relaciones Públicas y Mercadeo

#### Consejo editorial:

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

#### Edición y revisión de estilo:

Xinia Marín González

#### Periodistas:

Luis Castrillo Marín

#### Fotografía:

José Gerardo Argüello González

#### Impresión:

MASTERLITHO  
la mejor impresión

#### Diseño y Diagramación:

Johnny Quesada Alfaro

#### Circulación, promoción y ventas:

Xinia Marín González  
[xmarin@utn.ac.cr](mailto:xmarin@utn.ac.cr)

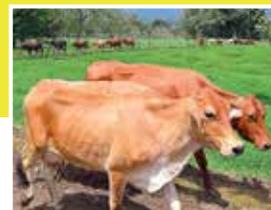
Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas  
Balsa de Atenas, Costa Rica  
Teléfonos: (506) 2455-1000 • 2455-1056  
[xmarin@utn.ac.cr](mailto:xmarin@utn.ac.cr)

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



## Contenido

Forrajes disponibles para solventar la crisis alimenticia del ganado .....	6
Nuevo Colegio Técnico de Atenas empieza a tomar forma .....	16
Nuevos graduados obtienen doble título .....	18
Ganaderos buscan reducir emisiones de carbono .....	20
Falta de unión deprime precios .....	22
Promueven bioseguridad contra diarrea epidémica porcina .....	24
Egresado de la antigua ECAG asume cargo internacional .....	26
Mundo de las mascotas desarrolla nuevo mercado .....	30
Bienestar animal favorece la calidad de los productos .....	32
Resultados parciales prueba de comportamiento de bovinos al pastoreo .....	34
Optimizando los programas de alimentación del ganado lechero .....	38
Premio COBB Vantress .....	42
Granjeros de PIPASA acaparan honores .....	42
Producción lechera en Turrialba .....	44
Finca ganadera logra primera certificación de Rainforest Alliance .....	44
Coccidiosis aviar: características y diagnóstico .....	50
La ganadería de Costa Rica en camino a la prosperidad .....	58
Maíz: El ingrediente energético más común en las dietas .....	65
De carne a leche: Evolución reciente de la producción bovina en Costa Rica .....	70
Ecos del Porvenir a la vanguardia en biotecnologías .....	74
Latinos pasan a la final del Alltech Young Scientist .....	80
Pruebas de persistencia del pasto <i>Brachiaria híbrido cv Cayman</i> .....	82



# ¡Disponibilidad de forrajes los 365 días del año!

Soluciones para la conservación y procesamiento de forrajes



➔ Segadora



➔ Segadora acondicionadora



➔ Aireadores, acondicionadores



➔ Embaladora con prepicador



➔ Plástico, malla e inóculos para forraje



➔ Emplastificadores



➔ Mini embaladora



➔ Espacidores de boñiga



➔ Mixer vertical

Innovación para mejorar el

sector agropecuario...



➔

➔ Sembradora de maíz/sorgo

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.

# Forrajes disponibles para solventar la crisis alimenticia del ganado



## Augusto Rojas Bourrillon

Profesor Escuela de Zootecnia  
Centro de investigaciones en Nutrición Animal  
Universidad de Costa Rica  
augusto.rojas@ucr.ac.cr

Se ha establecido que una de las ventajas del trópico con respecto a las zonas templadas es una mayor capacidad de los forrajes para la producción de biomasa, asociada a su característica de ser C4 (plantas que producen biomasa todo el tiempo que estén expuestas a la luz), lo que implica una mayor velocidad y eficiencia en la fotosíntesis. Si bien, se estima una elevada producción de forraje, estos son impactados por las variaciones climáticas, tanto en invierno como durante el verano. Estas épocas de crisis causan reducciones en la disponibilidad de biomasa, entre el 24 y el 56%, con respecto a períodos del

año que son adecuados para la producción de forraje (Cuadro 1).

Ante estas circunstancias, el productor usualmente reacciona de dos maneras: aumentando los suplementos, como los concentrados, debido a su facilidad de adquisición, con el inconveniente de acrecentar los costos y de alterar la salud ruminal; o bien, disminuyendo la carga animal de la finca, lo que se traduce en un menor flujo de dinero al sistema. En virtud de ello, los productores han buscado alternativas, tales como la utilización de ensilajes, henilajes, caña de azúcar, incorporación de arbustivas en corte y acarreo, así como la amonificación de rastrojos y henos, de baja calidad nutricional.

## Ensilajes

Su escogencia no solo debe basarse en el precio, sino también en la calidad nu-

tricional, como se aprecia en el Cuadro 2. A nivel de campo, el indicador es el valor de pH, por su relación con un adecuado proceso fermentativo. Se debe considerar la eliminación de partes en descomposición o contaminadas con hongos, ante el riesgo de micotoxinas. En las Figuras 1 y 2, se ofrecen dos tipos de ensilajes: en estañón de plástico o de montón.

Los contenidos de ácido butírico y nitrógeno amoniacal, obtenidos del laboratorio, determinan procesos indeseables durante el ensilaje, relacionados con la degradación de proteínas, generación de compuestos tóxicos y, como se aprecia en estos datos, conforme aumenta el pH, se incrementa el porcentaje de estos. Esto hace que este último indicador (pH), sea una medida acertada de la calidad del ensilaje.

Debido a la presencia de granos en ensilajes de maíz, de sorgo o de avena,

**Cuadro 1.** Producción de biomasa en épocas de crisis climática

Tipo de pasto	Meses	Producción biomasa kg MS en crisis	Porcentaje de reducción respecto a mejor época	Lugar
Estrella africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> )	Jun.–Dic.*	4 000	24	Premontano, San Carlos
Estrella africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> )	Nov.–Feb.**	2 739	56	Monteverde
Rye grass	Set.–Feb.***	3 428	27,5	Volcán Irazú

Adaptado: Salazar, 2007\* Villalobos y Arce, 2009\*\* Villalobos, 2006\*\*\*

**Cuadro 2.** Indicadores de la calidad de los ensilajes

Calidad ensilaje	pH	Ácido Butírico % MS	N-amoniaco % N total
Excelente	3,5	0,1	5-8
Bueno	4,2	0,2	9
Regular	4,3-4,5	0,3-0,5	9-15
Malo	4,5	0,5	15

Adaptado: Peña y Del Pozo, 1992



# Líderes financiando el progreso

Somos un programa líder e innovador para la micro, pequeña y mediana empresa.  
Las apoyamos para que sean competitivas dentro y fuera de Costa Rica.

## Ofrecemos:

- Préstamos según la necesidad de su negocio.
- Asesoría financiera.
- Apoyo empresarial.

**¡Visítenos, tenemos las herramientas para que progrese!**



Información al: [mipymes@bncr.fi.cr](mailto:mipymes@bncr.fi.cr) • 2211-2000



**Figura 1:** Ensilaje en estación de plástico  
Foto: Rojas Bourrilon, 2014



**Figura 2.** Ensilajes de montón  
Foto: Rojas Bourrilon, 2014

los valores de pH de 3,5 son fáciles de alcanzar; pero, en cambio al ensilar forrajes como king grass (*Pennisetum purpureum*), camerún (*Pennisetum purpureum*), estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y guineas, los valores de pH son mayores 4,2-4,5, aún con la inclusión de melaza (30 kg/ton de material fresco), lo que indica que estos, la mayor parte de veces, clasifican de bueno a regular. La ventaja comparativa entre ambos radica en el costo de su producción, como se aprecia en el Cuadro 3. Los rendimientos de biomasa y tecnología aplicada, entre otros, influyen en este valor.

## Henilajes

La incorporación de la técnica del henilaje (Figura 3) ha facilitado la conservación de los forrajes, en comparación con los ensilajes, debido a la facilidad operativa y a la menor dependencia de los cambios ambientales. Tiene la ventaja de ofrecer materiales con mayores contenidos de materia seca (30-40%), con respecto a los aportes vía ensilajes (18-27%). Para optimizar el valor nutricional del henilaje, el forraje recién cosechado se debe dispersar, abarcando un 70% del área cosechada. Las hileras acordonadas de pasto deben ser anchas y poco densas, para facilitar la deshidratación rápida del forraje, evitar así las pérdidas de nutrientes y reducir el riesgo del desarrollo de hongos.

En el Cuadro 4, se detalla el contenido nutricional de los ensilajes y henilajes, producidos en Costa Rica.

**Cuadro 3.** Costos de producción de ensilajes  
Modificado: Arce y otros, 2013

Tipo de ensilaje	Costos kg materia fresca (\$)	Costos kg Materia seca (\$)
Avena	0,07 a 0,133	0,27 a 0,47
Maíz	0,026 a 0,11	0,09 a 0,39
Sorgo	0,026	0,10
Estrella africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> )	0,011 a 0,054	0,042 a 0,21
Maralfalfa ( <i>Pennisetum sp.</i> )	0,019 a 0,039	0,079 a 0,16
Mombasa ( <i>Panicum máximum</i> )	0,026 a 0,033	0,11 a 0,13
Kikuyo ( <i>Pennisetum clandestinum</i> )	0,003 a 0,074	0,017 a 0,36



**Figura 3.** Técnica de ensilaje  
Foto: Rojas Bourrilon, 2014

### Uso del vástago/palote de musáceas (guineo, cuadrado, banano y otros)

Este ingrediente ha sido utilizado ancestralmente y ha venido retomando importancia como una alternativa para época de crisis. Se caracteriza por un alto contenido de humedad (8% MS), lo que afecta el consumo voluntario de los animales; pero, a la vez contribuye con una dosis importante de líquidos para el animal. Su principal aporte radica en la alta digestibilidad de la fibra (digestibilidad de la MS del 77-80%), pudiéndose sustituir un 40% del ensilaje de maíz en

**Cuadro 4.** Contenido nutricional de algunos ensilajes y henilajes producidos en Costa Rica

Nutriente	Tipo de forraje		
	Ensilaje de maíz	Ensilaje de maíz tercera*	Henilaje de transvala ( <i>Digitaria decumbens</i> )
Materia seca %	26,6	24	33,7
Proteína cruda %	7,3	6	14
Fibra Detergente Neutra (FDN) %	59	62	64
Fibra Detergente Acida (FDA) %	36	42	41
Contenido Nutricional de Ensilaje (CNE) %	23,2	10,5	
Lípidos %	3,3	1,5	3
Total de Nutrientes Digeribles (TND) %	61	48	56
Eficiencia en el uso de la Energía Metabolizable (ENm) Mcal/kg/MS	1,34	0,90	1,18
Energía Neta para Ganancia de Peso (ENg) Mcal /kgMS	0,77	0,35	0,61
Energía Neta de Lípidos (ENL) Mcal/kgMS	1,37	1,13	1,25

(\* El elote se ha extraído para venta

Fuente: Propia

el caso de novillas en desarrollo. Experiencias controladas en ganado de leche indican que el aporte del 20% en mezcla con pasto de corte, permite mantener la producción y aumentar los sólidos lácteos (Cuadro 5), mejorando el consumo de la mezcla forrajera en un 8%.

### Caña de azúcar

De forma similar al vástago, el uso de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) se remonta a tiempo atrás. Se asocia con altos volúmenes de producción de follaje (90-120 toneladas de materia ver-

**Cuadro 5.** Respuesta al consumo de vástago en sistemas de lechería.

Dieta en base fresca	Terneras 9 meses		
	Consumo vástago Fresco kg/día	Ganancia peso kg/día	-----
40% vástago : 60% ensilaje maíz * Consumo mezcla 18 kg fresco	7	0,710	-----
	Vacas Jersey		
20% vástago: 80% King grass*** Consumo mezcla 16 kg fresco	Consumo vástago fresco kg/día	Producción leche kg día	Grasa láctea %
	3-4	12	5,04

Adaptado: Dormond y otros, 1998\* Rojas y otros, 1988 \*\*

**Cuadro 6.** Estimación de necesidades de biomasa para alimentar 50 vacas lecheras durante el año.

Tipo de arbusto	Oferta kg/ vaca/día	Requisitos biomasa fresca anual	Total/año	Cortes
Poró ( <i>Erythrina poeppigiana</i> )	8	146 ton	14 600 árboles	3 650 árboles cada 3 meses
Madero negro ( <i>Glirecidia sepium</i> )	8	146 ton	14 600 árboles	3 650 árboles cada 3-4 meses
Cratylia	6	109.5 ton	1-1.5 ha	Cada 3 meses
Morera ( <i>Morus alba</i> )	12	219 ton	2 ha	Cada 3 meses

Rojas Bourrillon, 2008

Foto: Rojas Bourrillon, 2014

de); pero, con edades de cosecha de 12 meses y ayuda a solventar los problemas de escasez durante el verano. Se le reconoce su aporte energético (2 800 Kcal E Digestible/kgMS); no obstante, tiene bajo contenido proteico, lo que se puede contrarrestar con el uso de la urea, a razón de 5-10 gramos/kg de material fresco. En siembras escalonadas puede ser utilizada durante todo el año, con variantes de edad de cosecha, que fluctúan de 9 a 12 meses. Debido a que el azúcar es mayormente energético, la suplementación de la caña con otros ingredientes que aporten almidón de sobrepaso (semolina, maíz molido), mejora la respuesta productiva de los animales. Además, del bajo contenido proteico, la fibra de la caña es de lenta degradación, lo que puede causar problemas de consumo al ofrecerse en altas cantidades (más de 12 kg en vacas lecheras). Según experiencias de uso, el ofrecimiento adecuado de caña es de 5-10 kg/vaca/ día.

## Leguminosas de corte y arbustivas

Entre las arbustivas disponibles se mencionan el poró (*Erythrina poeppigiana*), el madero negro (*Glirecidia sepium*), la cratylia, la morera (*Morus alba*) (Figura 4) y el nacedero (*Trichantera gigantea*), de las cuales las dos primeras clasifican como leguminosas, con la característica de fijar cantidades importantes de nitrógeno al suelo. En cuanto a experiencias de uso del poró y del madero negro, en vacas lecheras, la información indica que ofreci-



**Figura 4.** Plantación de morera (*Morus alba*)  
Foto: Rojas Bourrillon, 2014

mientos de 0,5 kg de materia, por cada 100 kg de peso vivo son adecuados, lo cual es equivalente a 2 kg de follaje fresco por 100 kgPV. En el caso de la cratylia, ofrecimientos de follaje, tanto en fresco como ensilado, a razón de 6-10 kg/ animal/día, como parte de la dieta, permite mantener producciones de leche aceptables, disminuir el aporte de concentrado y mejorar la utilidad económica del sistema de producción.

Con potencial para ser ensilada, la mayoría de la información de la morera se basa en follaje fresco. Se sugiere que la morera puede sustituir en materia seca el 40% del alimento balanceado (de ofrecimientos en fresco de 7,3 kg, se reduce a 5 kg), lo que representa consumos de 2,8 kg de materia seca/vaca/día. Esto equivale a consumos de 10-13 kg de follaje fresco de morera.

Estos ingredientes suministran cantidades importantes de proteína al rumen,

por lo que necesitan de aportes de energía disponible a nivel ruminal. Entre estas fuentes, se pueden mencionar la caña de azúcar, la melaza, los desechos frescos de piña y naranja y la pulpa de cítricos deshidratados. El uso de estas arbustivas permite reducir alimentos balanceados; sin embargo, requiere de mano de obra y de larga espera (8-12 meses) antes de ser incorporadas en los sistemas de alimentación. En el Cuadro 6, se ofrece una estimación de las necesidades de biomasa para suplementar un hato de 50 vacas lecheras durante un año.

## Amonificación de forrajes de baja calidad

Este proceso permite aumentar la disponibilidad de la fibra en ingredientes forrajeros lignificados, mediante la aplicación de soluciones de urea. Se debe asegurar que el forraje tratado se mantenga en condiciones herméticas, durante un mínimo de 15 días, para permitir la acción solubilizante del amoniaco sobre la lignina. El amoniaco se libera por la acción microbiana presente en el forraje sobre la urea adicionada. Al estimular la degradación de la fibra se favorece su consumo, lo que explica la mejoría productiva del animal. Este tratamiento causa una recuperación en el contenido de proteína cruda del forraje, debido a la fijación del nitrógeno por los tejidos de la planta. En el Cuadro 7, se presenta información de experiencias realizadas en una finca comercial, notándose los cambios tanto en la proteína cruda como en el contenido de lignina.

**Cuadro 7.** Efecto de la amonificación sobre la calidad de forrajes lignificados en una finca comercial.

Nutriente	Paca Transvala	Paca Arroz	Transvala solución 13% urea	Arroz solución 13% urea
MS%	90,25	93,90	73,96	76,92
Proteína%	2,06	5,38	8,80	8,10
FAD%	56,84	40,88	53,40	48,48
FND%	79,34	64,02	77,51	67,88
Lignina%	8,54	8,94	4,37	2,77
Costo kg (\$)	0,11	0,07	0,14	0,098

Adaptado: Orozco, 2012

Entre otras soluciones propuestas se consideran las siguientes:

#### Opción 1 (Figura 5):

Adicionar 5 kg de urea en 50 L de agua (9%)

Aplicar este volumen a 100 kg de heno (0,5lt/kg)

#### Opción 2

Adicionar 1/2 saco de urea y llevar a volumen de 200 L (11,5%)

Aplicar este volumen a 800 kg de heno (0,250l/kg)

## Conclusiones

En las explotaciones ganaderas, en épocas de crisis ambientales, se reduce la producción de forrajes y, por ende su disponibilidad, en un porcentaje estimado del 24 al 56%.

Existen soluciones para solventar la crisis alimentaria del ganado, tales como el uso de ensilajes, henilajes, incorporación de arbustivas, caña de azúcar, amonificación de forrajes lignificados, entre otros. Sin embargo, su adopción depende del costo tecnológico y de la disponibilidad de mano de obra o de maquinaria, la que, en algunos casos, no es compatible con las características topográficas de la finca. Además, su incorporación debe analizarse considerando no solo la sustitución del forraje faltante, sino también los cambios en insumos de la dieta y el impacto sobre la carga animal.



**Figura 5.** Amonificación de heno con soluciones de urea

## Referencias:

Arce, C.J.; Villalobos, V.L.; Wing Ching, J. 2013. Costos de producción de ensilajes en fincas de asociados de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, R.L. Revista Ventana Lechera 7(21):4.

Dormond, H.; Rojas, A.; Jimenez, C. y Quirós, G. 1998. Efecto de niveles crecientes de seudotallo de banano en combinación con ensilaje de maíz sobre el crecimiento de terneras Jersey en confinamiento. Agronomía Costarricense 24(2): 31.

Orozco, C. 2012. Análisis y manejo de una lechería estabulada en la Zona Norte de Costa Rica. Práctica de Graduación Escuela de Zootecnia. Universidad de Costa Rica. 70 p.

Peña, P. M.; Del Pozo, P. 1992. Explotación de pastos y forrajes. Tomo 11. ISCAH, La Habana, Cuba. 249 p.

Rojas, A.; Palavicini, G.; Sánchez, R. 1988. Mezclas de *Pennisetum purpureum* var King grass con seudotallo de guineo morado (*Musa sp*) como fuente de

forraje para vacas en producción durante la época seca. Agronomía Costarricense 12(2):237.

Rojas Bourrillon, A. 2008. Arbustivas forrajeras en la alimentación del ganado. Revista Ventana Lechera 3(10):28.

Salazar, V.S. 2007. Disponibilidad de biomasa y valor nutricional del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) en el distrito de Quesada, cantón de San Carlos. Tesis Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. 96 p.

Villalobos, V. L. 2006. Disponibilidad y valor nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) en las zonas altas de Costa Rica. Tesis Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. 127 p.

Villalobos, V.L y Arce, J. 2013. Evaluación agrónomica y nutricional del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. I. Producción de biomasa y fenología. Revista: Agronomía Costarricense 37(1):91-101.

# CONGRESOS REGIONALES 2014

Eco-Competitividad Ganadera

**CORFOGA**



**Cañas:**

Hotel Hacienda La Pacífica  
4 y 5 de setiembre de 2014

**Guápiles:**

Hotel Suerre  
9 y 10 de setiembre de 2014

## COSTO DE LAS ENTRADAS

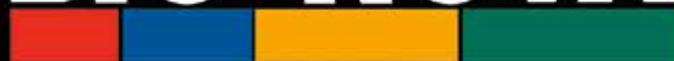
	ANTES DEL 31/07/2014	DESPUÉS DEL 31/07/2014
Asociados a Cámaras de Ganaderos	€15.000	€20.000
No Asociados a Cámaras de Ganaderos	€20.000	€30.000

Más información: **Teléfono: 2225-1011**



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

# BIO-NOVA®



## Déjenos Nutrir y Deleitar a su lechones...



¡Un buen final **Inicia aquí!**



Es el **Nutriente**, no el ingrediente.

Corporación Pipasa S.R.L. : Servicio al cliente Sardinal Puntarenas: Teléfono (506) 2639-19-05 • Fax:( 506) 2639-13-60

Servicio al cliente Belén Heredia: Teléfono (506) 2298-18-81 • Fax:( 506) 2298-18-36 • Apto 22-4005 Belén, Heredia, Costa Rica

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

# Impulsor<sup>®</sup>

## CRECIMIENTO que rompe barreras...

### Modificador y regulador orgánico

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



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

De venta en los  
principales almacenes  
agrícolas y veterinarios  
del país

# VITAMINAS Y MINERALES S.A.

## expande su portafolio de productos y servicios

VYMISA es una empresa líder del mercado en nutrición animal en Costa Rica y Centroamérica. Recientemente amplió su portafolio de productos dirigidos a la bioseguridad y a la salud animal de granjas avícolas, porcinas y ganaderías de leche y carne, incorporando las líneas de Biocidas Biodegradables ZIX (BBZIX) de España (potabilización del agua y desinfección).

**BBZIX** ha desarrollado productos tecnológicos e innovadores, especializados en el campo de la higiene. Son biocidas totalmente biodegradables, respetuosos con el medio ambiente, eficaces y eficientes, que se complementan con un servicio de asesoramiento técnico para su correcta aplicación, control y seguimiento. Esto involucra equipo dosificador y tiras diagnósticas para comprobar la adecuada concentración en el campo. Los procesos de investigación sobre los productos destinados al tratamiento del agua de bebida animal, nos han llevado a incorporar la formulación de **Aquazix Plus y Aquazix E-72, Zix Virox®** y el núcleo **Enterozix®**. La fórmula Aquazix: el resultado del éxito (peróxido de hidrógeno, plata, peroxiácidos y núcleo enterozix).

Es un biocida muy eficaz para hacer frente a la Salmonella, que impide el desarrollo de clostridios en el intestino, desfavorece el crecimiento de coliformes, disminuye las úlceras gastroduodenales, la viabilidad de coccidios y de criptosporidios, así como también reduce el uso de terapias farmacológicas.

**Enterozix®**: Complejo de sustancias naturales que actúan en el aparato gastrointestinal, mejorando el status sanitario del intestino y solucionando las diarreas de los animales. Contiene dos prebióticos: favorece el equilibrio intestinal, protector de recubrimiento de la mucosa digestiva, cicatrizante natural de úlceras y pequeñas microlesiones,



astringente natural, estimulante del metabolismo proteico. Productos conforme: CODEX, Chemical Codex Europeo: Calidad de materias primas. Directiva BPD de Biocidas y Reglamento 1272/2010. REACH: Research Evaluation Authorization of Chemicals Products.

**Zix Virox®**: Es un desinfectante a base de la combinación sinérgica de áci-

dos orgánicos, estabilizantes y surfactantes. Bactericida, virucida, fungicida, esporicida, antiprotozoos, coccidicida y cryptosporicida

Efectivo en presencia de materia orgánica, elimina el biofilm, efecto tensoactivo sin espuma, efecto residual, amplio espectro de acción, biodegradable 100%, no corrosivo

### ZIX VIROX®

#### Instrucciones de uso:

Desinfección general.....	á 1:200 (5cc / litro): 0.5%
Zonas contaminadas.....	á 1:100 (10cc / litro): 1%
Pediluvios y rodoluvios.....	á 1:100 (10 cc / litro): 1%
Desinfección ambiental .....	á 1:333 (3cc / litro): 0.3%
Termonebulización.....	á 1:10 (100cc / litro): 10%



#### Contáctenos:

Tel: (506) 2537-2464 / 2537-1521 / 2537-3000.  
 Fax: (506) 2537-3994 • www.vymisa.com  
 Apartado postal: 5144-1000 • San José, Costa Rica



**Aquazix® Plus**

**Clean Zix®**

**Litazix®**

**Zix Virox®**

**Aquazix® Pastillas**



# Soluciones eficientes para el sector agropecuario



## Bio-Equus

- Reforzado con biotina, para la salud de los cascos
- Suplemento de vitaminas y minerales
- Mantiene la salud del pelaje equino
- Participa en la actividad antioxidante



## Nugallo

- Mejora masa muscular
- Acelera la recuperación y cicatrización
- Desarrollo de la pluma en pelecha
- 10 semillas, 2 pellets y 1 extrusado
- 17% de proteína cruda



Distribuidores exclusivos para Costa Rica

## NUGALLO

Vencedor por excelencia

## Diamond V

- Incrementa el valor nutricional de las raciones
- Desarrolla la masa muscular
- Mejora la palatabilidad para un consumo constante de alimento
- Elimina el mal olor de las heces



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

## Nutriplex

- Listo para adicionar como único suplemento mineral a libre consumo
- Fórmula avanzada para ganado de carne y leche
- Alta nutrición mineral para el ganado de carne
- Mejora producción del músculo
- Alta respuesta en terneros desde la gestación
- Enriquece calostro y leche
- Mineral puro



## Mejorador de Pezuñas

- Fortalece la pezuña del ganado de carne y leche
- Previene cojeras
- Reestablece las pezuñas
- Ayuda a la cicatrización
- Repara tejido epitelial
- Fortalecimientos de tendones y cartilagos



## Ourofino

- Penford Reforzado 9.4
- Doxifin Curso 50 ml
- Fortemil 500 ml
- Diclofenaco 50. 50 ml
- Impacto Pulverización 25 ml
- Impacto Pulverización 100 ml
- Impacto Pulverización 1 L
- Impacto Pour On 1 L
- Mata Bichera 475 ml
- Iver LA 500 ml
- Máster LP 500 ml



## Nupio

- Alimento extrusado con 21% de proteína cruda
- Ideal para el recibo del pollo recién nacido y hasta las 8 semanas de edad
- Desarrollo del pollo sin exceso de grasa



## Flexus

- Suplemento vitamínico y mineral adicionado con levadura para caballos.
- Ideal para el tratamiento de problemas en cartilagos y tendones



De venta en las mejores veterinarias del país y en los

**Dos Pinos**  
Certificados ISO 9001:2000

Alto de Ochoingo, Cartago. Teléfono: 2537 3000 • info@vymisa.com

# Nuevo Colegio Técnico de Atenas empieza a tomar forma



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los sueños de tener un nuevo Colegio Técnico en Atenas comienzan a convertirse en realidad, pues ya se dio inicio a su construcción. En mayo pasado, la entonces Presidente de la República, Laura Chinchilla, realizó una visita oficial para conocer el avance de este proyecto, impulsado durante su gestión.

La futura edificación, cuyo terreno fue facilitado por la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, será ampliamente utilizada, porque; además de las clases regulares del programa de enseñanza técnico medio del Ministerio de Educación Pública, servirá para impartir la carrera de Contabilidad y Finanzas, junto con algunos cursos de extensión de esa Alma Máter.

La exmandataria Chinchilla indicó que su Gobierno apostó por la educación técnica, la cual considera fundamental para el desarrollo socioeconómico del país, ya que muchas de las empresas con interés de trabajar en Costa Rica, encuentran escasez de recursos calificados en las áreas técnicas. Por tanto, parte del desempleo juvenil que se está dando actualmente es porque algunas universidades no están orientando las carreras a las necesidades del mercado laboral.

“Nuestro Gobierno se concentró en sacar adelante la educación técnica, ya que es un modelo que permite insertar a los jóvenes más rápido al mercado laboral. En esto, el Instituto Nacional de Aprendizaje y la UTN tienen una oferta académica de gran pertinencia para el país”, indicó Chinchilla.



**ÚLTIMAS ACCIONES.** Durante los últimos días de su Gobierno, la expresidenta, Laura Chinchilla, visitó la comunidad de Atenas para conocer los avances del proyecto del nuevo Colegio Técnico.

De acuerdo con el programa de construcción, el nuevo Colegio Técnico abarcará una extensión de 7 000 metros cuadrados, constará de 30 aulas, para una población de 650 alumnos. Se espera que la obra esté finalizada antes de concluir el presente año, con una inversión total de \$1.800 millones. Se construirá con el mínimo impacto ambiental, preservando la mayoría de los árboles nativos.

## Gran crecimiento

Según explicó, Marcelo Prieto, rector de la UTN, el hecho de poder utilizar las instalaciones del Colegio representa una oportunidad competitiva para ofrecer mejores condiciones para desarrollar el proceso de “enseñanza-aprendizaje”, porque en los últimos cuatro años la matrícula de la Sede de Atenas creció en un 200%, pasando de 200 a 750 alumnos, sin considerar los cursos cortos, cuya cifra anual supera 750 personas.

“Hace 6 años, la UTN levantó la bandera de la educación técnica, bajo la premisa de que la opción de diplomados universitarios permite la inserción laboral en poco tiempo, así como la posibilidad de superación profesional a nivel de bachillerato y licenciatura. Asimismo, el rector Prieto reconoció la visión del Consejo de la Sede de Atenas de apoyar la construcción de este Colegio Técnico en terrenos de la UTN, destacando la iniciativa y el apoyo irrestricto de los miembros atenienses Jorge Ramírez y Joaquín Vargas.

El rector Marcelo Prieto precisó también en su discurso que el crecimiento de la matrícula de la UTN encontró respuesta afirmativa, mediante un significativo mejoramiento en el equipamiento e infraestructura, como nuevos laboratorios y aulas, junto con una capacitación intensiva del personal docente y administrativo.



## ► Tecnologías de la Información

# Nuevos graduados obtienen doble título



**TRAYECTORIA FRUCTÍFERA.** El rector de la Universidad Técnica Nacional, Marcelo Prieto, resaltó el papel de las universidades públicas en la democratización de la educación, como una herramienta para mejorar la calidad de vida de los costarricenses.

## ► UTN, Sede de Atenas produjo 108 nuevos profesionales



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La primera generación de graduados del Diplomado en Tecnologías de la Información (TIC's), de la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional salen al mercado laboral con una doble herramienta, que ampliará sus opciones laborales.

Además, de obtener el título en TIC's, los recién egresados de la Sede de Atenas tienen la certificación de la empresa "CISCO Systems", una de las firmas líderes a nivel mundial en temas de seguridad

informática. La Sede de Atenas está certificada como academia de CISCO.

De acuerdo con Gustavo Hernández, director del Diplomado en TIC's de la Sede, esta doble condición permitirá que los cinco graduados de esta primera generación de profesionales estén plenamente capacitados para prestar servicios como asesores de compañías, en temas como robo de información y control de acceso a los datos de las empresas.

"El hecho de que se reciba la certificación de CISCO representa una gran ventaja competitiva para los estudiantes, que se encuentran debidamente capacitados en

el uso de tecnologías de punta. La Sede de Atenas está respondiendo a las demandas que nos plantea el mercado porque, en los tiempos actuales, el tema de la seguridad informática, en áreas como el sector bancario, se han convertido en un aspecto vital en la gestión de negocios", resaltó Gustavo Hernández.

Además, recibieron el respectivo título, los primeros 12 graduados del Diplomado en Contabilidad y Finanzas, 29 estudiantes de Manejo Forestal y Vida Silvestre, 18 en Asistencia Veterinaria, 11 en Producción Animal y 33 en Tecnología de Alimentos, para un total de 108 nuevos profesionales.

## Educación de vanguardia

El decano de la Sede de Atenas, Rodney Cordero, precisó que en los últimos dos años la matrícula de la Sede ha crecido en un 200%, producto de la apertura de mayores opciones académicas.

“Nacimos a la vida académica para dar un apoyo decidido a los sectores empresariales, ese aumento de la matrícula muestra con claridad que vamos por el rumbo correcto”, destacó Rodney Cordero.

En la actualidad, la Sede de Atenas construye una nueva sala de capacitación, obra que requiere una inversión de ¢180 millones, mostrando un avance del 60% a la fecha.

Por su parte, el rector de la UTN, Marcelo Prieto, indicó que desde los primeros años de vida independiente, la educación pública costarricense se ha convertido en un vehículo de movilidad social que, entre otros logros, permitió reducir significativamente los índices de analfabetismo.

“Tuvieron que pasar 33 años para que en Costa Rica se creara una nueva opción de estudios como es la UTN, para dar más acceso a los jóvenes a carreras de gran pertinencia para el mercado laboral. El Estado costarricense volvió a interesarse en la educación superior pública y a partir del 2008 la UTN abrió sus puertas. Éramos muy pequeñitos, con apenas unos tres mil estudiantes, ahora pasamos a 10 mil estudiantes y se atiende anualmente una cifra de 20 mil costarricenses en cursos libres de capacitación. La oferta académica contempla 33 diplomados, 26 bachilleratos, 16 ingenierías y 7 licenciaturas en las diferentes Sedes”, informó Marcelo Prieto.

El Rector destacó que el 30% de los alumnos de la UTN gozan de algún tipo de exoneración, gracias a un sistema de becas que en el 2014 alcanzará la suma de ¢1 300 millones. Además, resaltó que la matrícula creció de manera vertiginosa, en todas las Sedes.

La Sede Central de Alajuela pasó de 2 000 a 5 000 alumnos, mientras que en el caso de Guanacaste lo hizo de 140 a más de 1 000. Por su parte, en Puntarenas creció de 500 jóvenes a unos 1 000 y en San Carlos se incrementó la población estudiantil de 180 a 1 100 alumnos.



**SATISFACCIÓN.** El personal docente y administrativo presenció, con mucha satisfacción, la entrega de títulos a los nuevos profesionales.



**POTENCIAL FEMENINO.** En la graduación se destacó la participación activa de las nuevas generaciones de mujeres profesionales en el sector laboral.



**PROTAGONISTAS.** La graduación estuvo presidida por (izq. a der) el Dr. Bernardo Jaén, director de SENASA, Marcelo Prieto, rector de la Universidad Técnica Nacional; Rodney Cordero, decano de la Sede de Atenas y Javier Herrera, Director de Docencia.



**NUEVA GENERACIÓN.** El joven Andy Josué López, vecino de Guanacaste, logró graduarse en Tecnología de Alimentos, una carrera que tiene gran demanda en el mercado laboral.

## ► Evento en la UTN de Atenas

# Ganaderos buscan reducir emisiones de carbono



**ESCENARIOS MUNDIALES.** El Director de Investigaciones Científicas de la Agencia Federal del Gobierno de Australia, Mario Herrero, indicó que en los próximos años la producción ganadera se caracterizará por ser muy intensiva, con fincas más pequeñas, pero con mayor productividad.

## ► Productores conocieron estrategias de ganadería ecoeficiente



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El gremio de los productores de ganado se ha fijado como meta reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), que contribuyan en el esfuerzo nacional para reducir el impacto del cambio climático.

Las estrategias para lograr ese cometido, se discutieron en la Jornada Técnica: "Hacia una ganadería ecoeficiente", organizada por la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, conjuntamente

con la Corporación Ganadera Nacional (CORFOGA), que propiciaron esta actividad para cumplir con la responsabilidad que les compete como academia y como sector privado, en el sentido de trabajar de la mano en la generación de soluciones técnicas.

El encuentro, que reunió a más de 100 personas, entre productores, técnicos y estudiantes, pretendía ofrecer consejos útiles para una producción más amigable con el medio ambiente y que pueda cubrir las necesidades de la población, en términos de seguridad alimentaria.

Los expositores indicaron que pese a que actualmente se implementan una serie de prácticas productivas sostenibles, el sector no deberían "dormirse en los laureles", porque es necesario incentivar a más ganaderos para desarrollar acciones en pro de la naturaleza y; de ese modo, mitigar la huella de carbono en la actividad ganadera.

El director de Investigaciones Científicas de la Agencia Federal del Gobierno de Australia para Investigaciones Científicas e Industriales (CSIRO, siglas en inglés), el costarricense y también egresado de



**VISIÓN OPTIMISTA.** El Dr. Carlos Pomareda presentó una visión optimista del sector ganadero nacional y una perspectiva positiva para lograr negocios más exitosos en este sector.

la ECAG, Mario Herrero Acosta, comentó que proteger el ambiente y; al mismo tiempo, alimentar a la población es posible, siempre que se utilicen los recursos de forma eficiente.

“La ganadería a nivel mundial es y será uno de los principales actores, tanto en el tema alimentario, como medio ambiental. Es por esto, que tenemos que usar nuestras ineficiencias como oportunidades de mejora, además de buscar más incentivos como, por ejemplo, programas de pago por servicios ambientales, que realmente retribuyan nuestro aporte, todo ello, sin dejar de lado un aumento en la productividad”, indicó.

“La meta actual de los productores pecuarios debería ser diseñar sistemas intensivos ecoeficientes, maximizando los recursos forrajeros, ligado a aspectos de manejo (nutrición, salud, ambiente) y

genéticos. Ello implicaría hatos menores, con mayor capacidad productiva, es decir que produzcan más y generen menos emisiones de dióxido de carbono y metano”, recomendó Herrero Acosta.

### Suma de fuerzas

Por su parte, Carlos Pomareda, presidente de Servicios Internacionales de Desarrollo Empresarial, enfatizó en que la clave para buscar una ganadería más amigable con la naturaleza consiste en crear sinergias que permitan incrementar la productividad, gracias a la innovación.

“El sector ha hecho cambios importantes muy positivos como; por ejemplo, una expansión de la ganadería de engorde y de doble propósito, un desplazamiento de la actividad en las regiones y el uso de menos áreas de pasto, lo cual nos permite reducir las emisiones cada vez más y así

poder sacar provecho de aquellos nuevos mercados que están interesados en el tema del secuestro de carbono”, comentó Pomareda.

Johnny Montenegro (investigador del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria) y César Solano (director y docente del bachillerato y licenciatura en Producción Animal en la UTN, Sede de Atenas), coincidieron en que la “ecoeficiencia” debe convertirse en el norte que guíe el trabajo diario en las fincas ganaderas de Costa Rica.

Además, el decano de la UTN, Sede de Atenas, Rodney Cordero, recaló la importancia de diversificar la producción, incorporando otras actividades como la apicultura, producción de abonos orgánicos y la integración de especies menores como cabras, ovejas y conejos, entre otros, para mejorar los ingresos del productor.

“Esa estrategia ocasionaría una disminución en los residuos producidos por el sector, gracias a que se lograrán más productos con menos recursos y con un aumento en la eficiencia”, recaló Cordero.

César Solano manifestó también que la demanda de productos de origen animal aumentará casi en un 100% en el año 2050.

“Para lograr satisfacer a esos nuevos consumidores, se requiere de nuevos paradigmas como la “ecoeficiencia” o la “intensificación sostenible”, que se resume en una mayor producción; pero, en menos área, con menos animales y produciendo menos residuos”, explicó Solano.

Los datos presentados en el taller por CSIRO indican que en el año 2050 será necesario alimentar a más de 10 billones de personas; pese a la tendencia urbana que reduce el área productiva. Asimismo, en la actualidad la ganadería está compuesta por unos 17 billones de animales, que utilizan el 30% de la superficie del planeta y generan entre el 12 y el 18% de los GEI. Esta realidad demuestra la urgencia de intensificar los sistemas de producción pecuaria.

## ► Producción de cerdos

# Falta de unión deprime precios



**INTERCAMBIO DE OPINIONES.** En la Jornada Porcina (izq. a der.), Alfredo Rojas, Gerente Comercial de Vetim; el conferencista, Julio Chaves; Renato Alvarado, Presidente de la Cámara Costarricense de Porcicultores y la experta colombiana, Consuelo Velazco, pasaron revista a los principales desafíos del sector como la falta de integración y de una estrategia de mercadeo.

- De 3 500 productores sólo 47 están agremiados
- Urge una estrategia publicitaria para promover consumo de carne



**Xinia Marín González**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La falta de unión de los porcicultores costarricenses, representa una de las mayores barreras para lograr que este gremio obtenga mejores precios de la carne y mayores beneficios comerciales para abastecer el mercado nacional e internacional.

Según las cifras presentadas en la edición de la Jornada Porcina 2014, de 3 500 productores existentes en el país, solamente 47 se encuentran agremiados en una entidad formal, que luche por mantener precios rentables y condiciones de venta acordes con la actual estructura de costos.

En la Jornada, organizada por la Cámara Costarricense de Porcicultores (CA-

PORC), tanto los productores, representados por Mauricio Aguilar y Carlos Manuel Hidalgo, como Diego Argüello Chaves, de la UTN, Sede de Atenas, coincidieron en que una de las razones del bajo costo de la carne de cerdo para el principal eslabón de la cadena, se explica en el hecho de que el precio está fijado por los industriales, que perciben sus ganancias, sin que el mismo beneficie al consumidor final.

“Todos los que participamos en la Jornada Porcina estamos de acuerdo en el sentido de que ha faltado integración y comunicación efectiva a nivel de estrategia y de datos vitales para hacer un solo frente y lograr un precio justo”, agregaron los panelistas.

El máximo dirigente de la Cámara, Renato Alvarado, señaló que en los últimos años la producción porcina se ha tecnificado a pasos agigantados en áreas como tratamientos de desechos, aguas residuales, sistemas de producción más limpia y; además, implementación de medidas de bioseguridad en las granjas.

“Nos resulta difícil comprender el por qué los poricultores, estando bien tecnificados, desde el punto de vista de instalaciones, de genética y de manejo nutricional y con capacidad para abastecer el 90% del mercado nacional; que solo por falta de unión, no hemos podido lograr un precio justo. Si el sector no se une, solo sobrevivirán los que tengan capacidad de adaptación”, sentenció Renato Alvarado.

## Medidas correctivas

El gerente de la Granja Porcina Toledo, Mauricio Aguilar, detalló que una de las debilidades del sector consiste en la falta de una estrategia de comunicación efec-

tiva y la búsqueda de datos, para una correcta toma de decisiones en los distintos eslabones de la cadena productiva.

“Mientras no haya comprensión del tema, no hay acuerdos y para ello es vital que cada parte conozca la realidad de cada eslabón, que se identifiquen (afinidad) y que haya comunicación efectiva. En la Cámara hay afluencia de productores solo cuando el precio baja”, relató el gerente de Porcina Toledo, ubicada en el cantón de Guápiles, Limón.

La conferencista colombiana, Consuelo Velazco, expuso que el productor es parte supremamente importante de la cadena productiva y no puede estar ajeno a lo que suceda en todos sus eslabones, para lo cual recomendó, con vehemencia, trabajar en forma asociativa, con integración y en sintonía con el entorno (entidades públicas y privadas de competencia del sector, industriales, casas comerciales y otros).

Asimismo, comentó que es necesario desarrollar campañas de mercadeo que incentiven a las nuevas generaciones a consumir carne de cerdo, mejorar la presentación del producto y diseñar estrategias para lograr una mayor penetración en nichos interesantes de mercado.

“Todos los eslabones de la cadena productiva deben trabajar con eficiencia para ofrecer un producto del gusto y aceptación del consumidor. Para ello resulta clave agregar valor (lo que la gente está dispuesta a pagar por lo que se le ofrece), para tener ventajas competitivas, que les permita participar en mercados de alta competencia. El comprador quiere carne de calidad, que sea magra, inocua, empaque al vacío, pero no quiere pagar más precio”, explicó Velazco quien llegó a la Jornada Porcina con el apoyo de la empresa VETIN.

La agenda de la Jornada Porcina 2014, bajo el lema “Conversemos de cerdos”, abarcó temas como: “Factores que afectan a los mercados internacionales y nacional de la carne de cerdo”, “Utilización de los desechos de la granja”, “Nuevos parámetros productivos para el éxito de la nueva producción” y “Enfermedades emergentes de la porcicultura mundial”.

Además, se desarrollaron charlas en áreas como: “Alimentación alternativa para la producción porcina nacional”, “Apertura comercial, fin de las barreras arancelarias y futuros mercados de Costa Rica”, así como “Comercialización de la carne de cerdo en el mercado interno: oportunidades y retos”.



**MESA REDONDA.** Al final de la Jornada, se realizó una mesa redonda con la participación del gerente de Porcina Toledo, Mauricio Aguilar (izq.), el productor Carlos Manuel Hidalgo y el profesor de la UTN-Sede de Atenas (der.), Diego Argüello, para resumir los temas abarcados en la Jornada y las posibles soluciones para el mejoramiento del sector.

# ► Enfermedad mata al 100% de lechones Promueven bioseguridad contra diarrea epidémica porcina



## ► Medidas de protección arrojan un alto retorno de la inversión



**Xinia Marín González**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Las medidas de bioseguridad en las granjas, se pueden convertir en la mejor defensa contra la Diarrea Epidémica Porcina (PED, por sus siglas en inglés), que ha generado estragos en países como México.

Según Luis Fernando Moya, quien durante la última Jornada Porcina ofreció una charla acerca del “Impacto Económico de las Enfermedades Emergentes”, la PED

puede ocasionar una mortalidad de los lechones de hasta un 100%, durante cinco semanas seguidas.

El especialista señaló que la implementación de medidas de bioseguridad constituye la base fundamental para evitar que la PED ingrese a las granjas de Costa Rica.

“Por ejemplo en el caso de que la enfermedad llegue al país, por el alto grado de mortalidad que la misma representaría para todos los lechones, no se podrían producir cerdos durante cinco meses, por lo que se verían afectados los paráme-

tros productivos y reproductivos”, precisó Moya.

El conferencista indicó que según el protocolo inmunitario se debería de autoinmunizar a las hembras, porque estas al enfermarse producen anticuerpos, que se los transmiten a su progenie.

“Lo que procede es hacer una autovacuina, utilizando los lechones que se hayan enfermado. Se hace una maceración con el intestino y se le da a beber a las hembras, si en 48 horas las madres no presentan los síntomas (vómito, diarrea, aumento de la temperatura, agalactia),

se les debe dar otra dosis de esta vacuna”, recomendó Luis Fernando Moya.

## Control riguroso

De acuerdo con las recomendaciones de Luis Fernando Moya, a las granjas afectadas no deben de ingresar animales durante cuatro meses, luego de la autoinmunización, ya que no se conocería si estos nuevos animales portan o no la enfermedad, con el riesgo de afectar nuevamente a la pira.

Además de combatir la PED, un plan de bioseguridad efectivo puede contribuir a atacar otras enfermedades emergentes como:

Cólera porcina (problemas diarreicos).

Síndrome respiratorio: es el conjunto de las siguientes enfermedades: mycoplasma, hemophylus, actinobacilus, circovirus, influenza, pasteurilla, rinitis.

Todas estas enfermedades afectan la conversión alimenticia (alimento por mes/kg de carne vendido por mes), y la producción de carne (kg vendidos/hembras preñadas); además, alteran la producción de carne de la granja, afectando la tasa de preñez y la parición.

Por su parte, Felipe Arias en su conferencia, explicó que la bioseguridad porcina es un conjunto de prácticas de manejo, que se deben de cumplir para limitar la diseminación de enfermedades de una granja a otra o de un país a otro y para erradicar o reducir los virus y bacterias a niveles no infecciosos.

“El manejo y la humedad son medios para la diseminación de enfermedades, las que mayormente son respiratorias y digestivas. Asimismo, en toda granja se deben observar algunos puntos críticos,

para lograr un programa efectivo de bioseguridad: establecer un perímetro adecuado de acceso a la granja; alto nivel de higiene personal; control de plagas; instalaciones, pisos, pasillos totalmente limpios; tuberías y aguas de bebida limpias; manejar los animales con confort (ventilación mecánica); controlar la sobrepoblación para evitar el estrés, entre otros”, detalló Arias.

Para el charlista, los cerdos son los animales más propensos a las micotoxinas y se debe tener presente que cada programa de bioseguridad depende de las condiciones particulares de la granja. Además, a pesar de que resulta difícil aplicar un programa estándar para todas las granjas, un plan óptimo debería tener un retorno de inversión de 1:10, mínimo de 1:5.



invitan a la:

# II Feria y Congreso **IDEAS** **INA-UTN** **Innovadoras** Industria Alimentaria

Congreso y Talleres especializados dirigidos a cuatro sectores: Lácteos, Panificación, Cárnicos, Frutas y Hortalizas.

Se contará con la presencia de los expertos:

Mucio Furtado,  
 especialista en lácteos  
 Julio Chaves,  
 especialista en cárnicos

# 8 y 9 de agosto 2014

Lugar del evento:  
 Universidad Técnica Nacional,  
 Balsa de Atenas  
 Fecha límite para la inscripción:  
 11 de julio, 2014

Productos y procesos diferenciados, ejecutados por las PYMES de nuestro país. Charlas dictadas por especialistas en temas como Innovación, mejoramiento de la productividad, gestión de inocuidad, oportunidades de mercado, entre otros.

Personas contacto, [vvillegascarrera@ina.ac.cr](mailto:vvillegascarrera@ina.ac.cr) y [urojas@utn.ac.cr](mailto:urojas@utn.ac.cr).

Más información : 2433-9773 ó 2455-1045 /  
 Dirección internet: [www.ina.ac.cr](http://www.ina.ac.cr)

**¡Le esperamos!**



# Egresado de la antigua ECAG asume cargo internacional

► Héctor Muñoz Fonseca asume Vicepresidencia en Federación Internacional de Ganado Cebú



**ALTA DESIGNACIÓN.** Héctor Muñoz Fonseca en una de sus reuniones, luego de su designación como Vicepresidente de dicha Federación Internacional de Criadores de Ganado Cebú.



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

**E**l egresado de la antigua Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), ahora Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, Héctor Muñoz Fonseca, asumió la Vicepresidencia de la Federación Internacional de Criadores de Ganado Cebú (FICEBU), cargo que representa un reconocimiento a la trayectoria de este criador, oriundo del cantón de Liberia, Guanacaste.

La designación de Muñoz Fonseca se produjo durante la última reunión de la Federación, efectuada en Brasil, donde esa entidad se congregó para discutir temas relacionados con la actualidad del sector de ganado Cebú.

En una entrevista con la revista UTN Informa expresó que el nombramiento representa una excelente opción para que Costa Rica tenga acceso a información actualizada y a investigaciones en el área de la ganadería cebuína; así como a capacitaciones de alto nivel, de

beneficio directo para el sector pecuario nacional y centroamericano.

La ceremonia de la Federación tuvo lugar en la ciudad brasileña de Uberaba, en el estado de Minas Gerais. Durante más de 30 años, Muñoz Fonseca –junto con su padre– José Joaquín Muñoz Bustos, han desarrollado actividades pecuarias pioneras en la finca ganadera La Chácara, en las afueras de la ciudad de Liberia, Guanacaste.



Héctor Muñoz Fonseca haciendo uso de la palabra en la reunión de la FICEBU, en Brasil.

### ¿Para usted, qué representa esta designación?

Es una alegría muy grande porque además del logro personal, lo que se está buscando al tener una representación en Costa Rica es poder trabajar en Centroamérica para finiquitar y promover un mayor comercio genético entre los países de las Américas.

### ¿Desde cuándo está inmerso en la actividad con ganado Cebú?

¡Díay calcule! 25 años en este sector, salí de la ECAG hace 23 años y ahora tengo

42 años, prácticamente desde que abrí los ojos he estado viendo un animal cebuino al frente mío, siempre con la guía de mi padre, José Joaquín Muñoz Bustos.

### ¿Cuál es la situación actual de la raza en Costa Rica?

En el caso de Costa Rica, siendo un país tropical, se dice que para producir carne o leche en estas regiones, se tiene que hacer con base en animales Cebú o que tengan una parte de esta raza; pero, definitivamente nada sin Cebú. Hoy con las condiciones de cambio climático es una raza ideal para la

producción de leche y carne, en sistemas muy adaptables para el Trópico.

### ¿Cuáles son los desafíos más importantes para el crecimiento de esta raza en el país?

Bueno, se debe cambiar la forma de pensar de la gente en el sentido de que el ganado Cebú es solamente para sistemas productivos extensivos y modificar también el criterio de muchos productores de que el Cebú es solamente para carne. En el mundo es una raza lechera por excelencia. Además, tenemos que retomar mucho de lo que nos enseñaron los ingleses en la antigua Escuela Centroamericana de Ganadería, en relación con un desarrollo de la ganadería en armonía con el ambiente. Eso es fundamental, además de la producción de buenas pasturas para contrarrestar el cambio climático y el aumento de precios de la soya y del maíz en el mundo.

### ¿Cómo se beneficia Costa Rica con su nuevo cargo en dicha Federación Internacional de Cebú?

Tener presencia en esa organización nos asegura obtener acceso directo a bases de información actualizada y a resultados de investigaciones en mejoramiento genético, ya que esta Federación es líder en ese campo, generando conocimientos en pro del mejoramiento y la productividad de los hatos.



**Duarte Durán**  
Ingeniería y Topografía

Ingeniería Civil y Topografía.  
Planos Constructivos.  
Planos de Topografía.  
Lic. Jhonatan Duarte R.  
Tel. 8729-6979





## **Porque disfrutan su trabajo... ¡Lo hacemos comfortable!**

La calidad reconocida de nuestros equipos de ordeño va más allá. Con la nueva división "Cow Confort" de GEA Farm Technologies, llevamos nuestra experiencia y conocimiento en gestión de hatos, fuera de la sala de ordeño.

Porque sabemos que producir leche es más que solo colectarla de forma adecuada y eficiente, hemos desarrollado nuevas tecnologías para alimentación, estabulación, manejo de estiércol y control climático.

Nuestra línea de Mixers de alta capacidad, ventiladores MAGNUM con 52" de diámetro, camas y frentes de comida para establos, bombas estercoleras y demás productos desarrollados para el confort animal, cumplen todas las normas internacionales de seguridad, calidad, bajos consumos energéticos y eficiencia comprobadas.

Contáctenos sin compromiso para conocer más a fondo esta nueva línea que está a su disposición y compruebe por qué GEA es ¡LA ELECCIÓN CORRECTA!

# Presentamos nuestra nueva gama de productos “Cow Comfort”

GEA Farm Technologies



La elección correcta | Houle | Norbco | WestfaliaSurge | Mullerup

## ► Franquicia veterinaria

# Mundo de las mascotas desarrolla nuevo mercado

## ► Petcafé encontró socio de negocio en Alajuela



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

**E**l esquema de negocios en el sector de las veterinarias en la ciudad de Alajuela tomó un nuevo giro, con la apertura de “Petcafé Veterinaria Alajuela”, que recibe el respaldo y el soporte técnico de los franquiciantes.

De acuerdo con Fernando Ramírez, gerente de Petcafé de Alajuela, el mercado de las mascotas se ha vuelto más exigente, debido a que en los últimos años se ha experimentado una mayor preocupación por la calidad de vida y por el bienestar de los animales domésticos, que ahora son considerados como parte inseparable de muchas familias.

“Una vez que tuvimos claro el deseo de abrir un negocio de este tipo en Alajuela, nos dimos a la tarea de pensar en grande, no para ser un local más, sino para brindar un servicio de calidad y qué mejor manera de hacerlo que con el respaldo de una empresa que posee un nombre y un prestigio consolidado. Además de contar con el soporte de un amplio portafolio de especialistas en diferentes áreas de la medicina veterinaria y convenios



profesionales con la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, la Escuela de Medicina Veterinaria San Francisco de Asís, entre otros”, indicó Fernando Ramírez.

“En los tiempos actuales, no se trata de tener un lugar donde ir a comprar tan solo una bolsa de alimento y listo, ya que los dueños de perros, gatos u otro tipo de mascotas, se han vuelto más conscientes de que es indispensable un servicio oportuno y de calidad. En este caso, la franquicia nos ofrece la posibilidad de ensanchar el menú de opciones en cuanto a tratamientos y equipos, para tener la mejor tecnología”, agregó Fernando Ramírez.

Petcafé de Alajuela cuenta con servicios de laboratorio, ultrasonografía, rayos X, internamiento, sala de cirugía y equipos modernos para limpieza

dental. Además, de todos los servicios básicos como consulta, vacunación, desparasitación, aplicación de chip electrónico y scanner universal para otros chips del mercado.

“Apostamos a la calidad Premium en los alimentos para las mascotas, los cuales se pueden encontrar en nuestra tienda para mascotas”, acotó Fernando Ramírez.

### La nueva franquicia de Petcafé en Alajuela está ubicada:

1 km al oeste del cementerio, carretera a Barrio San José, en Urbanización La Trinidad,  
Tel. 2431-0778,  
infoalajuela@petcafe.co.cr  
<http://www.petcafe.co.cr>



Alajuela: 2431 0778 • San Antonio de Belén: 2238 9991 • Los Yoses: 2224 9991

LA SOYA S.A.

Contáctenos y distribuya nuestros productos. Tel. (506) 2282-7331

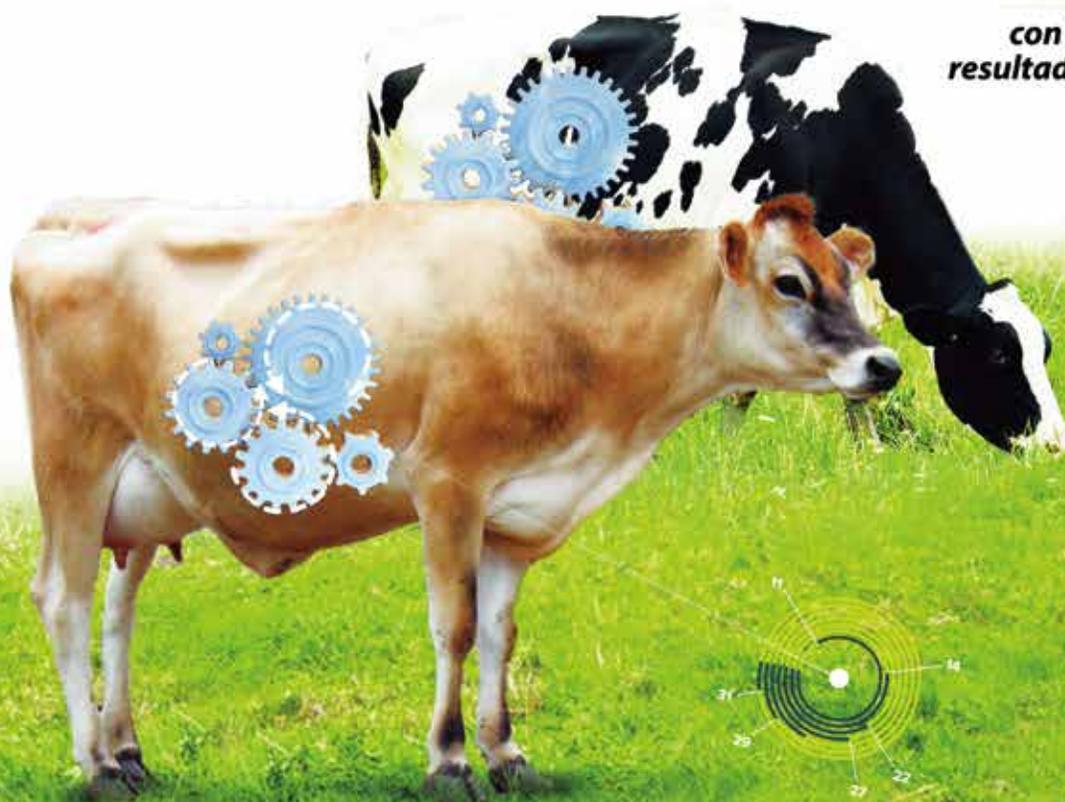
**LFA** LESAFFRE  
FEED ADDITIVES  
PRESENCE IN 120 COUNTRIES

# Procreat<sup>7</sup>

Concentrado de Levaduras Vivas  
(*Saccharomyces cerevisiae*)

**PLUS**  
Mayor Concentración

menor dosis,  
con los excelentes  
resultados de siempre



El componente que se requiere para  
una producción ruminal perfecta

**Bio**nutrix S.A.  
Innovación en Nutrición Animal

San José, Costa Rica  
Tels: (506) 22365712  
Fax: (506) 22409069  
Pagina web:  
[www.bionutrixcostarica.com](http://www.bionutrixcostarica.com)  
Correo electrónico:  
[info@bionutrixcostarica.com](mailto:info@bionutrixcostarica.com)

**Levadura viva**  
**15 mil millones**  
de **UFC** por gramo.

Ideal y seguro para mezclarlo con alimentos balanceados,  
premezclas minerales y raciones totalmente mezcladas



# Simposio en la UTN Bienestar animal favorece la calidad de los productos

Evento reunió productores, egresados y estudiantes en la UTN, Sede de Atenas



**MUCHO INTERÉS.** El Ing. Edwin Pérez atendió consultas de los estudiantes en torno a la incorporación de leguminosas como alternativa para la alimentación bovina.



**Xinia Marín González**

Revista UTN Informa al Sector  
Agropecuario

**E**l bienestar de los animales tiene un impacto determinante en la producción y reproducción y; por consiguiente, mejora el ingreso de los productores, que con esa política de trabajo aseguran una mayor calidad de carne y leche, para citar dos casos.

Para Warren Hidalgo, médico veterinario del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) el bienestar de los animales tiene un impacto directo en la calidad de

los productos, con la consecuente mejora en la productividad.

Durante la “Feria y Simposio para el Mejoramiento de la Producción Pecuaria”, evento organizado por la carrera de Asistencia Veterinaria de la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, el Dr. Hidalgo destacó la importancia de respetar las cinco libertades que tienen los animales a saber:

## Libertades a respetar en los animales

**Libres de sed y hambre, de incomodidad, de dolor, lesiones y enfermedad;**

**así como a la libertad de expresar un comportamiento normal y estar libres de miedo y angustia.**

El evento en la UTN de Atenas busca mejorar las buenas prácticas agropecuarias, el mejoramiento animal, la nutrición animal, el respeto al bienestar animal y su relevancia en la calidad de la producción. En el Encuentro participaron casas comerciales como, Ciencias Pecuarias, ALTELECSA y Servicio Técnico Acavet, que mostraron los productos y servicios técnicos disponibles en el mercado para las fincas.

Además de la temática referida al trato adecuado a los animales, la agenda abarcó aspectos relacionados con la reproducción, tratamiento de enfermedades y tecnologías disponibles para la nutrición.

### Información abundante

Jorge Chacón, de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, ofreció una conferencia sobre Evaluación y Selección de Machos. El especialista se refirió a las características de evaluaciones fenotípicas y genotípicas, que se deben tomar en cuenta al seleccionar un macho reproductor en las fincas ganaderas, para permitir una mayor expresión de su potencial genético y productivo.

“Los aspectos como la nutrición, condición corporal, características anatómicas testiculares y miembros posteriores, posición del pene y la evaluación de la motilidad y características anatómicas de los espermatozoides, a nivel de laboratorio, resultan de suma importancia”, destacó el Dr. Chacón.

Por otra parte el Ing. Edwin Pérez, consultor internacional, precisó que los bovinos que se alimentan con base en pastos (gramíneas), tienen el inconveniente de que estos recursos nutricionales se van degradando con el pastoreo selectivo.

“Para que el pasto no se pierda, existe la posibilidad de fertilización, que si bien se usa en la lechería, resulta una tecnología muy costosa para el productor de carne. Por tanto, lo conveniente es incorporar los distintos tipos de leguminosas, que enriquecen el suelo al fijar nitrógeno y; al mismo tiempo, son un buen alimento para el ganado. En este sentido, la UTN, Sede de Atenas ha sido un centro de introducción, validación y liberación de diferentes gramíneas y leguminosas.

Mientras tanto, Víctor Álvarez, veterinario de SENASA, mencionó que los parasitocidas más comúnmente utilizados en el sector pecuario, algunas veces, suelen ocasionar consecuencias negativas debido al mal uso.

“Entre esos impactos adversos se puede citar el desarrollo de la resistencia a los ingredientes activos y a los residuos que permanecen en los productos de consumo final”, destacó el Dr. Álvarez.

El representante de SENASA llevó a cabo una recopilación de los métodos alternativos al uso de agroquímicos, que permitan un control integral de los parásitos.

Josué Rivera, Coordinador de la carrera de Asistencia Veterinaria de la UTN, Sede de Atenas, manifestó que las charlas de la Feria y el Simposio lograron satisfacer las expectativas del público (productores y estudiantes), permitiéndoles acceso a conocimientos para mejorar sus fincas. Asimismo, destacó que para los estudiantes este tipo de actividades académicas le agregan insumos de mucho valor a su formación curricular, debido a la posibilidad de interacción con especialistas y productores con mucha experiencia de campo.

**Coopebrisas R.L.**

Desde Zarcero para usted

**Las Brisas**

Productos pasteurizados de excelente calidad, con el sabor y frescura de Zarcero

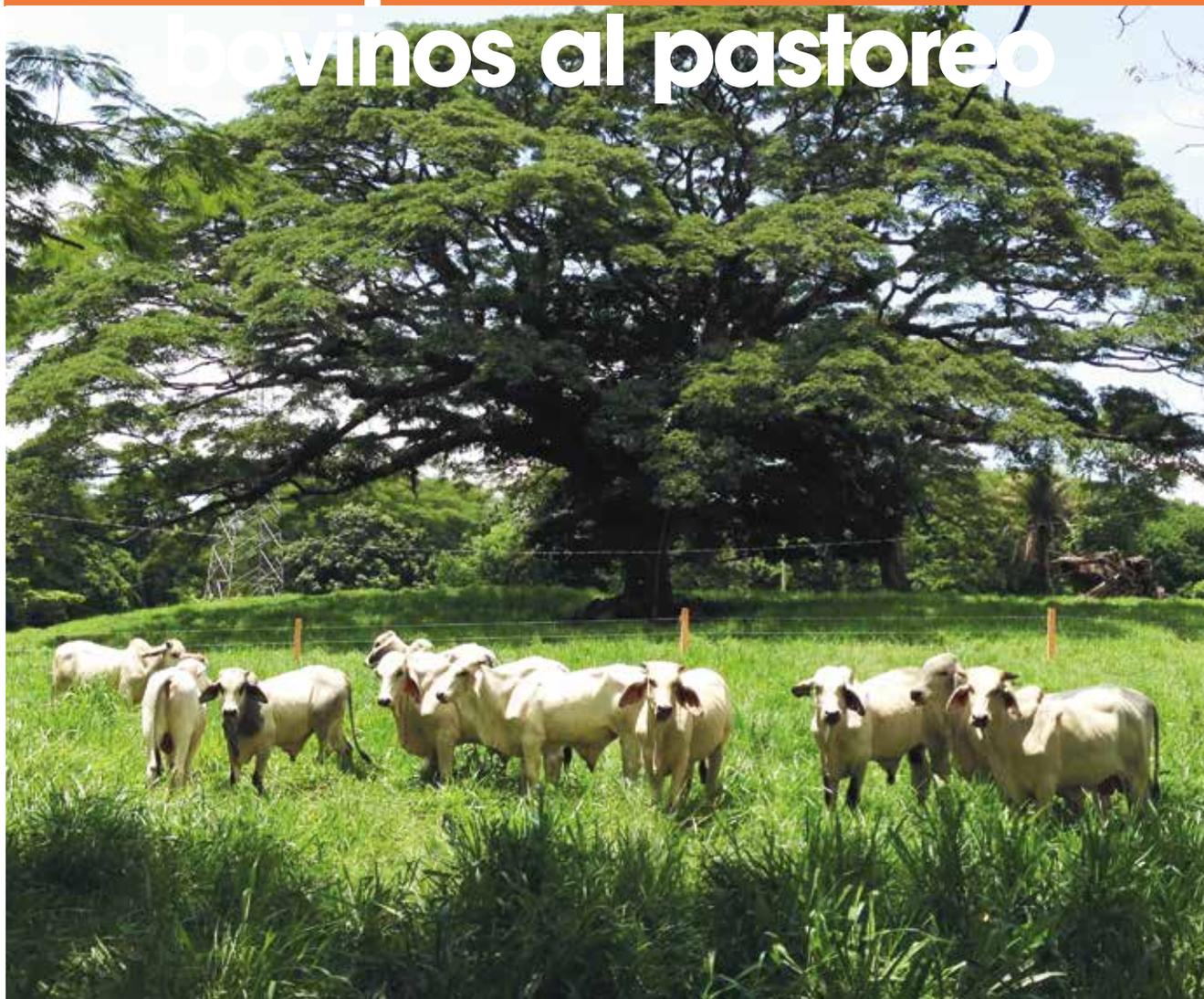
Queso Palmito • Queso Turrialba • Queso Tierno • Queso Semiduro • Queso Mozzarella • Queso Molido • Queso Seco • Queso Amarillo • Queso Crema • Natilla • Yogurt • Jugo de Naranja.

Los productos de Zarcero son sinónimo de calidad...

**f Coopebrisas R.L.**

Tels: 2463-3044 / Fax: 2463-3434  
www.coopebrisas.cr

# Resultados parciales prueba de comportamiento de bovinos al pastoreo



**Ing. Siany Ramírez Gutiérrez**

Líder Mejoramiento Genético,  
CORFOGA  
siany@corfoga.org



**Ing. Marco Antonio Fallas Chacón**

Coordinador de Competitividad,  
CORFOGA  
marco@corfoga.org

**E**l 18 de junio, 2014, se realizó en la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, el segundo Día de Campo de la Prueba de Comportamiento de Sementales en Pastoreo 2013-2014, con el fin de presentar a los ganaderos, a la academia y al público en general los resultados parciales de este proyecto.

En este programa, desarrollado por la Corporación Ganadera en conjunto con la UTN-Sede de Atenas están participando cinco fincas de ganado puro Brahman de registro, para un total de 11 animales, los cuales se sometieron a una etapa de adaptación de dos meses posdestete para comenzar un periodo de prueba, que dio inicio el 09 de setiembre, 2013,



# te invitan a la **¡Gran Subasta!**

**Sábado  
1 de  
noviembre  
2014**

de los Toros Brahman  
de la Prueba de  
Comportamiento

**Sementales  
al Pastoreo**

**CORFOGA-UTN 2013-2014**

Para mayor información comunicarse a la  
Corporación Ganadera

**Tel. 2225-1011 • [www.corfoga.org](http://www.corfoga.org)**



Esta subasta se realizará  
en las instalaciones de la  
UTN-Sede de Atenas

Los animales contarán con exámenes  
andrológicos y sanitarios.

Patrocina:



con un grupo de animales en idénticas condiciones, sin que el manejo de finca afectara los resultados de ningún animal. Los mismos han estado en un solo grupo contemporáneo, con acceso a minerales y a agua *ad libitum*.

En el Cuadro 1, se puede apreciar el desempeño de los 11 animales durante todo el período de prueba, sobresaliendo un semental con una ganancia diaria promedio de 475 gramos. El que menos ganancia diaria obtuvo, alcanzó 271 gramos en promedio.

En el Cuadro 2, se puede observar el comportamiento de las ganancias de peso según la época del año. Al analizar estos datos, se debe considerar que la finca de la UTN-Sede de Atenas se encuentra en el trópico seco, habiendo sido afectada por el período de sequía a finales del mes de noviembre pasado, lo cual se contrarrestó con una adecuada rotación de los pastos mejorados y división de apartos.

Los animales ganaron en promedio 783 gramos diarios, durante los meses de noviembre y diciembre. En enero y febrero dicha ganancia bajó a 487 gramos diarios. Durante los meses más intensos del verano (marzo y abril), los animales sufrieron una pérdida de peso considerable, a pesar de que en este momento crítico se suplementaron con paca de *Brachiaria* y caña picada.

En la Figura 1, se puede apreciar la curva de crecimiento de los 11 animales, notándose un comportamiento en función con la época del año, dada su afectación sobre la alimentación, en aspectos tales como calidad y cantidad de forraje.

Es importante recalcar que animales de edades semejantes, mantenidos bajo condiciones ambientales uniformes y con características de producción superiores a sus contemporáneos, se pueden utilizar en programas de mejoramiento. Esto, debido a que el crecimiento después del destete es una característica altamente heredable y económicamente importante en la industria de la carne de ganado bovino.

Por esto, las pruebas de comportamiento facilitan al ganadero la selección de sementales, cuyas características de producción son superiores a las de sus contemporáneos, que de otro modo no podría hacerse.

**Cuadro 1.** Evaluación de las ganancias de peso diarias y circunferencias escrotales del período de prueba

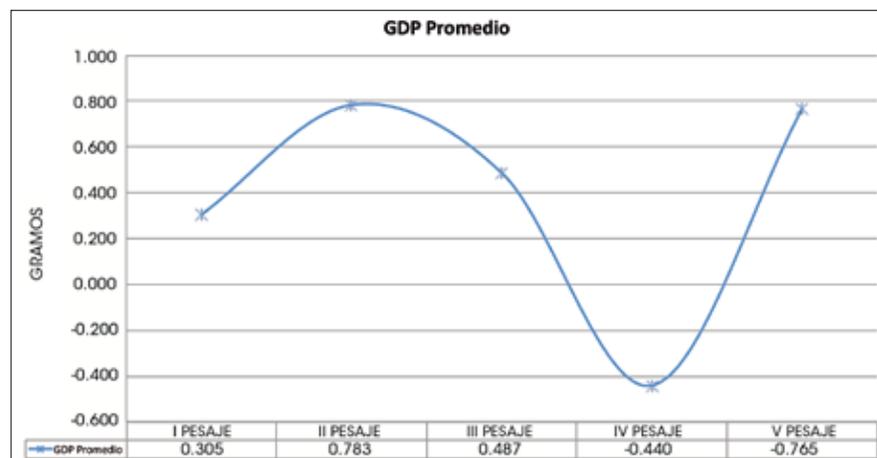
Animal	Evaluación Período de Prueba Total			
	Período	Ganancia total	GPD	GCE
13-01	280	99	0,354	9
13-02	280	87	0,311	10
13-03	280	100	0,357	13,5
13-04	280	110	0,393	10
13-05	280	119	0,425	10
13-06	280	104	0,371	15
13-07	280	76	0,271	9,5
13-08	280	107	0,382	8,5
13-09	280	133	0,475	9,5
13-10	280	132	0,471	11
13-11	280	113	0,404	7
	280	107,27	0,383	10,27

PNEMG/CORFOGA, 2014

**Cuadro 2.** Ganancias de peso diarias según período

Actividad	Fecha	Promedio	Mín.	Máx.	Desvest
I Pesaje	4/11/2013	0,305	-0,179	0,5	0,195
II Pesaje	2/1/2014	0,783	0,61	0,966	0,108
III Pesaje	24/2/2014	0,487	0,208	0,679	0,134
IV Pesaje	21/4/2014	-0,44	-0,607	-0,25	0,114
V Pesaje	16/6/2014	0,765	0,179	1,161	0,264
Total de Prueba		0,383	0,271	0,475	0,062

PNEMG/CORFOGA, 2014



**Figura 1.** Curva de crecimiento promedio del 9-09-13 al 16-06-14 para la totalidad de animales Prueba de Comportamiento

PNEMG/CORFOGA, 2014

# BIONICHE - VETOQUINOL

ANIMAL HEALTH



## FOLLTROPIN®-V

Medios para embriones:

- Vigro Complete Flush Solution Lt.
- Syngro Ethylene Glycol con sucrose 8 ml.

Productos para  
transferencia de embriones

# Embryo Media



Distribuye:



Equipamiento.  
Productos plásticos recolección /  
congelación de embriones.  
Accesorios de laboratorio.

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

Tels: 2591-4624 / 2592-4894 • Fax: 2591-5339 • Cel: 8381-9833  
Correo: proventascartago@hotmail.com • info@proventascartago.com  
Dirección: De Hogares Crea 100 m este frente al Lubricentro San Blas, Cartago  
[www.proventascartago.com](http://www.proventascartago.com)

Somos importadores y  
Distribuidores de



Equipo para Transferencia de Embriones

# Optimizando los programas de alimentación del ganado lechero



**José Fabio Alpizar Bonilla, M.Sc.**

Cargill Feed & Nutrition  
jose\_alpizar\_bonilla@cargill.com

La implementación de prácticas sostenibles para maximizar la eficiencia y producir más alimentos con la misma cantidad de recursos, debería ser una consideración de todos los productores en sus diferentes actividades cotidianas para garantizar las necesidades alimentarias presentes y futuras. Por ejemplo, en el caso de la industria lechera, el medio ambiente y el bienestar animal son áreas estrechamente relacionadas con la eficiencia productiva.

En la alimentación del ganado tipo carne y leche, los forrajes desempeñan un papel fundamental, primero, por ser un re-

curso que se produce en la misma finca y, en segundo lugar, porque representan una gran ventaja en favor de los costos de producción.

El rol de este recurso debe ser la primera justificación para realizar cualquier programa de alimentación, dejando en segundo orden el alimento balanceado. Este, si bien ejerce una función de complementariedad es un insumo indispensable para poder lograr que las vacas expresen su mayor potencial productivo, desde la perspectiva económica.

En el presente documento se analizarán los principales aspectos que conforman el programa de alimentación para el ganado lechero, orientados hacia la eficiencia en el uso de los recursos, la sostenibilidad y la rentabilidad de la actividad.

## Programas de alimentación

El concepto de programas de alimentación por fases consiste en utilizar varios tipos de alimentos o proporciones de estos, con diferentes concentraciones, durante el ciclo de producción, a fin de reducir el desperdicio y los costos del alimento, uno de los rubros de mayor impacto.

Para esto, se hace necesario tener una adecuada información sobre la composición de los nutrientes de los forrajes disponibles, de los suplementos y del alimento balanceado.

Con miras a obtener el mejor rendimiento biológico y económico, los productores o usuarios deberán tener presente:

- La cantidad y composición de los forrajes y suplementos alimenticios.
- Las necesidades de nutrientes del animal al cual se destina (potencial genético de producción y estado fisiológico).
- El tipo de instalación, el ambiente y el manejo dentro de la misma.
- La concentración de los componentes de la leche (grasa y proteína).

### 1. El componente forrajero

Con las tendencias crecientes de precios de los alimentos, los productores deben reconsiderar los aspectos básicos que puedan ser analizados y ajustados, para lograr mantener la rentabilidad y desechando todo aquello que la reduzca.

Los forrajes son el mayor componente de las diferentes raciones del ganado lechero; pero, también el más variable. Por esta razón, resulta clave el adecuado manejo de los mismos.

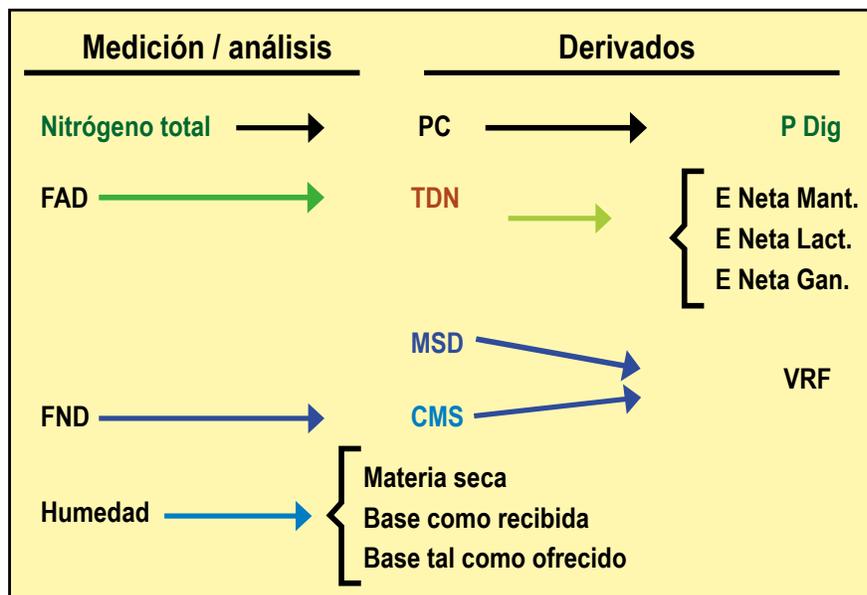
Existen varios factores que afectan la calidad del forraje: condiciones de crecimiento, la variedad, la edad de cosecha, el periodo que transcurre después de la corta, su procesamiento y su almacenamiento.

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 aquello que pueda ser controlado.

La selección de híbridos, la cosecha y el almacenamiento del forraje son de control directo del productor y, por tanto, corresponden a él tenerlos presentes para el éxito del proceso. Aunque existan adecuadas prácticas de manejo sobre estas variables, siempre será necesario el análisis de las pasturas, de manera tal, que los mismos sean utilizados como parte de las raciones de forma efectiva y eficaz.

La estrategia debe tomar en cuenta que el pastoreo es la fuente de nutrientes de menor costo para las vacas lecheras, que contribuye, en gran medida, a la competitividad de la producción.

El adecuado manejo de los potreros requerirá de sistemas de pastoreo diseña-



PC: ..... Proteína Cruda  
 P Dig: .... Proteína digestible  
 FAD: ..... Fibra Ácido Detergente  
 TND: ..... Total de Nutrientes Digestibles  
 FND: ..... Fibra Neutro Detergente  
 MSD: ..... Materia Seca Digestible  
 CMS: ..... Consumo de Materia Seca  
 VRF: ..... Valor Relativo del Forraje

Figura 1: Propiedades de la calidad de los forrajes determinados mediante análisis de laboratorio

Adaptado: Redfeam Daren and Shang Hailin, (s.f.).

**Nota:** El valor relativo del forraje, es un índice, calculado con el nivel de digestibilidad de la materia orgánica y que estima un valor de consumo.

dos para maximizar el consumo diario de forraje, por vaca y mejorar así la eficiencia de uso de los nutrientes suministrados en los suplementos alimenticios.

#### 1.1. El aporte de nutrientes de los forrajes

Siempre que se pretenda aprovechar el recurso forrajero, las recomendaciones deben orientarse a cómo poder mantener la disponibilidad a lo largo del año y, sobre todo, a conocer la fenología del cultivo para cosecharlo en el mejor momento.

De esta forma, resulta indispensable la determinación de su valor, debido a que esta información permite hacer la mejor complementación para una perspectiva productiva eficiente. En este sentido, el manejo de los suelos, a través de programas de fertilización adecuados a las metas de producción, un muestreo representativo, así como el manejo mismo de las muestras para su análisis respectivo, son consideraciones que se deben analizar siempre.

#### ¿Qué analizar?

Suele ser una pregunta frecuente y, mejor aún, si se hace con la consigna de poder utilizar con buen criterio los datos generados.

En la Figura 1, se presentan los análisis que se pueden realizar para ser utilizados en los balances nutricionales y poder tomar medidas inmediatas, así como mejoras futuras.

Normalmente, se piensa en obtener el mayor nivel de proteína posible. No obstante y en forma paralela a este valor, la digestibilidad es quizá un aspecto de mayor peso, por cuanto el interés debe centrarse en que las vacas puedan hacer el mejor uso de la misma, en su sistema ruminal. De ahí que las fracciones: proteína soluble, degradable y de sobrepaso, también conocidas en algunos sistemas de balanceo como fracciones A, B y C, respectivamente, sean determinadas y utilizadas en los balances de raciones. Estas deberán complementarse con almidones, fibras y azúcares, que permitan el mayor aprovechamiento.

Los azúcares y almidones, al igual que las fracciones de proteína, son de gran importancia, dado que estos se complementan entre sí para lograr la máxima eficiencia productiva del sistema ruminal, expresada a través de la producción de proteína microbiana y energía (ácidos grasos de cadena corta o ácidos grasos volátiles que, adicionalmente, influyen en la producción y composición de la leche).

Para el caso de la fibra, sus fracciones: fibra detergente neutra (FND) y fibra detergente ácida (FAD), son valores que deben conocerse por el efecto del llenado físico y del nivel energético, que representa esta fuente de alimentación.

Dentro de ellas, la digestibilidad de la FND constituye también una información que debe conocerse para poder valorar su calidad, con respecto a la capacidad y velocidad para ser fermentada.

Un ejemplo de la relevancia de sus valores es el caso de la lignina, misma, que si bien es poco aprovechable, desempeña un papel de gran envergadura al ser requerida en un nivel específico para mantener una velocidad de fermentación y evitar el pasaje rápido, que al final resulta en un problema de aprovechamiento, cuando las vacas consumen forrajes muy suculentos (tiernos).

El análisis de los macrominerales puede no ser comúnmente solicitado. No obstante, de ser posible hacerlo, este puede ayudar, en gran medida, a prevenir problemas en las primerizas, como es el caso del edema mamario y el manejo del balance anión/catión.

Aun cuando las dietas son calculadas en base seca, un análisis que suele pasarse por alto es el valor de humedad. El mismo refleja la cantidad de materia seca del forraje que, a su vez, se asocia directamente con la cantidad de nutrientes que puede consumir el ganado y que estará disponible para ser transformado en tejido corporal y la producción de leche.

En este aspecto, forrajes y ensilajes con niveles superiores al 25% de materia seca, son siempre deseables y, mejor aún, si se acercan e inclusive sobrepasan el 30%.

## 2. Producción de leche con o sin suplementos

Como fuente de alimentación, los forrajes son un recurso realmente valioso, de bajo costo para las vacas lecheras. No obstante, el balance entre proveer suficiente energía y manejar las pasturas es un tema que demanda atención. El uso óptimo del pastoreo para maximizar la producción de leche requiere, a su vez, que la utilización de los alimentos complementarios sea también optimizada.

Los suplementos alimenticios (los alimentos balanceados en general, seguidos de algunos subproductos agroindustriales) son suministrados con el objeto de incrementar el consumo de energía total y el desempeño de la vaca, a un nivel superior a la producción, basada en solo pasto. Sin embargo, la eficiencia de la suplementación (kilogramos de incremento de leche, por el aumento en los kilos de suplemento) es altamente dependiente del efecto de esta e inversamente proporcional al consumo de forraje y, por tanto, en adelante el objetivo será definir las condiciones de su uso, para reducir al máximo el consumo de forraje.

Normalmente, la producción de leche de vaca a base de forraje se incrementa en una relación de 1.0 kg de leche/día, por cada 4.0 kg de incremento en el consumo de Materia Seca (MS) (Delaby y otros, 1999, citado por Peyraud, 2001).

Sin embargo, un incremento en el consumo de forraje, dependiendo de la época o estado vegetativo de la planta, puede variar en gran medida. Ante ello, el uso de los suplementos se convierte en una valiosa e indispensable herramienta para controlar y mantener la producción.

En la actualidad, el gran avance en la eficiencia productiva de las vacas lecheras modernas, hacen necesario e imprescindible suministrar alimentos balanceados. El punto clave debe ser el uso de estos en forma adecuada, ya que luego de ciertos niveles, la alta cantidad de carbohidratos, rápidamente fermentables, generan desbalances del sistema ruminal, afectando la salud, el bienestar, la producción de

leche, la longevidad de las vacas y la rentabilidad de la actividad.

## 3. Prácticas de manejo nutricional de los hatos

En general, el conocimiento adecuado y oportuno del recurso forrajero representa un elemento clave desde la perspectiva de rentabilidad, así como el uso de los alimentos complementarios (alimentos balanceados), aunado a las prácticas de manejo, generan en conjunto una importante suma de factores, que se potencian entre sí. Algunas de las recomendaciones de manejo alimenticio, se describen a continuación.

### 3.1 Estrategias de agrupamiento

Los productores lecheros pueden sobrealimentar una gran proporción de las vacas lactantes, cuando se manejan grupos grandes de animales. Normalmente, las dietas son balanceadas para proveer la cantidad de nutrientes necesarios a las vacas más productivas. Desafortunadamente, en ocasiones, esto se convierte en el suministro de nutrientes extra a las menos productivas.

#### 3.1.1. Número máximo de grupos de vacas lactantes

El número máximo de grupos de vacas a alimentar, con diferentes raciones, dependerá de la granja, de sus condiciones de manejo, de las instalaciones y de la mano de obra disponible. Frecuentemente, se manejan dos, tres o cuatro grupos de producción, con propósitos de manejo alimenticio.

#### 3.1.2 Criterios para agrupar las vacas con el propósito de alimentación

Aunque existen varios criterios para agrupar y formular las dietas de las vacas, básicamente, se siguen cuatro aspectos: 1) días de lactancia, 2) leche corregida por grasa (FCM), 3) mérito productivo (FCM y peso corporal) y 4) agrupamiento por demanda de nutrientes (combinación

del requerimiento energético y proteico). De estos, solo el primero es común para Costa Rica y, si bien, puede no ser el más recomendado desde la perspectiva nutricional, su implementación podría traer grandes beneficios.

A continuación se describen brevemente los mismos, haciendo un ligero énfasis en las metodologías más comunes, en tanto que las demás son apenas citadas como referencia.

## I. Días en leche

El criterio consiste en el simple agrupamiento de las vacas de acuerdo con el estado de lactancia (temprana: primeros 100 días, media: 100–200 días y tardía: 200–300 días).

Este es quizá uno de los métodos más populares entre los productores, por su fácil manejo y porque el mismo coincide o ayuda a otras prácticas de manejo, como las referentes a la reproducción. Adicionalmente, su conceptualización de estructura sobre la base de que las vacas con estados fisiológicos similares tienen, también, requerimientos de nutrientes afines.

## II. Leche corregida por grasa

Este contempla que las vacas deben ser agrupadas, basándose tanto en el nivel de producción evaluado, como en la producción de leche corregida, a un nivel de grasa del 4%. En la mayoría de los documentos, este es conocido como FCM, por sus siglas del inglés.

Igual que la filosofía de “días en leche”, este asume un criterio de similaridad y es poco común bajo condiciones de Costa Rica.

## III. Mérito productivo

La definición del mérito genético es una función que reúne el nivel de producción y el peso corporal (McGilliard y otros, 1983, citados por Cabrera y otros, 2012).

## IV. Agrupamiento por demanda

El agrupamiento por demanda también conocido como “cluster”, reúne los requerimientos de proteína y energía neta de

lactancia. Es considerado como uno de los métodos más eficientes para agrupar las vacas en producción.

Como se mencionó, la estrategia I es comúnmente utilizada para Costa Rica, por tratarse, probablemente, de hatos de tamaño mediano a pequeño, en tanto que la II, la III y la IV suelen ser más utilizadas en hatos grandes (varios cientos a miles), en los que la dieta es proporcionada como ración total, en la forma que corresponde a sistemas de manejo en condiciones de estabulación.

Todas estas recomendaciones deben no solo tenerse presentes, sino ser evaluadas en cada caso o finca.

La búsqueda e implementación de mejoras debe abarcar aspectos dentro de los cuales están el manejo de las pasturas, así como el uso de subproductos disponibles, la salud del hato, la nutrición, la alimentación, el mejoramiento genético, la evaluación del manejo de los reemplazos y la reproducción.

Sea cual sea el punto de partida debe tenerse presente lo siguiente:

- Analice los forrajes para determinar su contenido de nutrientes.
- Balancee las raciones.
- El programa de reemplazos debe definir claramente el número de terneras y de novillas de la finca. Muchas o pocas, así como el tiempo para alcanzar la edad de empadre y, por tanto, de su primer parto, limitan la productividad.
- Mantenga los componentes de leche. Los kilogramos producidos serán la base de la rentabilidad.
- Evite realizar cambios que impacten la longevidad de las vacas (por ejemplo reducir la fertilidad o la salud del hato).
- Observe a las vacas. Su producción, condición corporal y apariencia en general, son los mejores indicadores de la idoneidad de las dietas y de la funcionalidad del programa de alimentación utilizado.

En principio, los forrajes representan la principal fuente de alimentación de las vacas lecheras. El poder conocer la composición o bien el perfil de nutrientes de

los mismos es de gran importancia para adecuar la cantidad de alimentos balanceados necesarios, a efecto de lograr la mayor productividad, rentabilidad y el bienestar de los animales.

Para finalizar tome siempre en cuenta que las pasturas representan un recurso alimenticio de gran valor para las vacas lecheras. Sin embargo, el balance entre proveer suficiente energía y el manejo de los potreros es un tema que demanda atención. Por tanto y para maximizar la producción, se requiere que el uso de los sistemas de pastoreo sea lo más óptimo posible, al igual que el empleo de los alimentos balanceados.

## Referencias:

- Cabrera, Víctor E.; Contreras, Francisco; Shaver, D. Randy; Armentano, Lou. 2012. Grouping strategies for feeding lactation dairy Cattle. University of Wisconsin-Madison Department of Dairy Science.
- Gardiner, Charles E. 2011. Seis cosas que se deben hacer para que las vacas den leche. Revista Hoard's Dairyman en español. Grupo de Editores Agropecuarios. 17(194):78.
- Hutjens, Michael F. 2010. Feeding dairy cows for profitability in 2011 and beyond. Department of Animal Sciences. University of Illinois, Urbana. Proceeding of 71st Minnesota Nutrition Conference, Owatonna MN. September 21-2, 2010.
- Hutjens, Michael F. 2008. Avoiding mistakes when adjusting your dairy rations during volatile times. Department of Animal Sciences. University of Illinois, Urbana. Proceeding of dairy Production Symposium. November 2008. P:51-61.
- Linn, J.; Raeth-Knigh, M. and Litherland, N. 2009. Role of feed (dairy efficiency in dairy management. University of Minnesota. St. Paul. MN. Proceeding of the 2009 Pacific Northwest Nutrition Conference.
- McGuffey. 2011. Como respondieron los consultores en nutrición en los tiempos difíciles. Revista Hoard's Dairyman en español. Grupo de Editores Agropecuarios. 17(194):77.
- Peyraud, Jean Louis. 2001. Ideal concentrate for grazing dairy cows. Feed Mix Magazine. 9(4/5):11-14.
- Redfeam, Daren and Shang, Hailin. s.f. Forage quality interpretations. Oklahoma Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. Disponible en <http://osufacts.okstate.edu>.
- Sanders, Donald E. 2010. Top ten contributors to dairy cow infertility. Revista Feedstuff. September 27, 2010.
- Stokes, Sandra R. and Protko, Erick. s.f. Understanding forage quality Analysis. Texas Agricultural Extension Service. Texas A&M University. Produced by Agricultural Communications, The Texas A&M University System.
- Weis, Bill. 2009. Feeding dairy cows in today's economy. Ohio Agricultural Research and Development Center. The Ohio State University.
- Wren, Geni. 2003. Dairy culling. Reasons it happens. Bovine Veterinary Magazine. July–August 2003. P. 4,5,6,8 y 10.

# Premio COBB Vantress Granjeros de PIPASA acaparan honores

► Empresa tica obtiene la mayor cantidad de pollitos por ave alojada



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector  
Agropecuario

La producción avícola costarricense marcó la diferencia en el mundo, porque la Corporación PIPASA S.R.L. (Cargill Costa Rica) fue nuevamente reconocida por la empresa norteamericana COBB-Vantress (subsidiaria de Tyson Foods) como la compañía líder en la zona de México, Centroamérica y el Caribe, en la modalidad de excelencia en resultados de granjas reproductoras.

Cobb-Vantress es la firma de genética avícola, líder mundial en proveer aves reproductoras para pollo de engorde. Desde 1994, realiza anualmente la encuesta de desempeño de los lotes de aves reproductoras que distribuye en el mundo.

En el año 2013 la encuesta consideró –en el área de Canadá hasta Panamá y el Caribe– datos de aproximadamente 3,5 millones de

aves. Al procesar la información, PIPASA fue líder de la región y se colocó en las primeras posiciones del mundo.

Cargill Costa Rica ha obtenido por cuarta ocasión el reconocimiento de mejor lote FF (Rápido Emplume) y general, en pollitos por ave alojada, en la región de México, Centroamérica y El Caribe.

La granja reproductora premiada se ubica en Sardinal de Puntarenas, con un resultado de 161.98 pollitos, por ave alojada.

El equipo ganador del premio estuvo formado por: Carlos Matamoros y Danilo Suárez; los supervisores: José Arroyo Cruz y Andrés Porras Luna y la activa participación del gerente del Área, Marvin Mora Zúñiga.

También fueron parte de los resultados los líderes de crecimiento: Dulman Serrano; y de Producción: Gerardo Trejos, Fabián Álvarez, William Alvarado, Greivin Castro, Diego Rodríguez, Luis Cruz y Mario Ureña.

## Examen riguroso

El principal aspecto que se evaluó era el de pollito por Ave Alojada Acumulado (PGAA), es decir, la capacidad de desarrollar la parvada de aves. En ese campo, PIPASA tiene lotes de crecimiento muy efectivos (mínima mortalidad) y estadísticas insuperables de desarrollo del ave. Esto obedece a factores de cuidado extremo en granja como: limpieza, alimentación suministrada, controles de temperatura, calefacción y, sin duda, entrega y servicio todos los días.

La calificación ubica en el primer lugar al Módulo No. 5 de granjas reproductoras en Sardinal, en su lote 245, al considerar la región de México hasta Panamá y el Caribe, sobresaliendo entre más de 3,5 millones de aves evaluadas.

“Es un grupo relativamente joven (en promedio 3,8 años de antigüedad); pero, demuestra profunda madurez y un alto compromiso para obtener las metas propuestas. Para ellos solo existe la mejora continua y la mística, desde un inicio; se les notó la unión y el trabajo en equipo, la pasión por el éxito, la convicción, la entrega y la humildad para realizar las diferentes labores con excelencia y lograr estos resultados que hoy obtienen”, destacó Francisco Chaves, gerente de agricultura Costa Rica PIPASA.

De igual manera, Kenneth Semon, director técnico de Cobb-Vantress para Centroamérica, Norteamérica y el Caribe, indicó que los resultados muestran la consistencia en cada uno de los lotes, el comportamiento de la experiencia y el compromiso a través de los años, así como el empeño de los colaboradores de Cargill-PIPASA para aprovechar el potencial genético de las aves.

**≡ 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*

**MTV**  
INSIDE

Distribuido por:

**Ciencias  
Pecuarias**

Tel: (506) 2290-0336

Fax: (506) 2290-0337

Salud y  
Producción animal

# Producción lechera en Turrialba

## Finca ganadera logra primera certificación de Rainforest Alliance

► CATIE obtiene reconocimiento gracias a rigurosas normas de trabajo



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Finca Comercial del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), localizada en Turrialba, obtuvo la certificación "Rainforest Alliance"; y, con ese galardón, se convirtió en la primera lechería de Costa Rica que recibe ese reconocido sello.

Para que la finca lograra esa meta en su sección de lechería, debió cumplir con las rigurosas normas que promueven el bienestar animal, la conservación de los recur-

sos naturales, los derechos y el bienestar de los trabajadores, desarrolladas por la Red de Agricultura Sostenible (RAS).

La norma solamente se aplica al ganado con acceso a pastizales y los criterios cubren temas como el manejo de la tierra, los residuos de la actividad, infraestructura adecuada y bienestar animal.

Todas las fincas que aspiran a tener la certificación "Rainforest Alliance" deben disponer adecuadamente los residuos, prevenir ataques al ganado de cualquier felino silvestre, proteger las vías acuáticas naturales e implementar protocolos adecuados de bienestar animal.

La certificación también busca reducir la huella de carbono, meta que se puede lograr ofreciendo a los animales dietas de alta digestibilidad, que generen menos emisiones de metano, así como procesando de forma apropiada el estiércol y conservando los árboles en las parcelas de pastoreo, en reservas forestales o como cercas vivas.

Según explicó Ana Lucía Corrales, gerente de Certificación Agrícola de "Rainforest Alliance", esta primera certificación en ganadería es muy importante para Costa Rica, porque servirá de ejemplo para que los productores conozcan que existen alternativas para disminuir el impacto

ambiental de la actividad, como la deforestación, la emisión de gases de efecto invernadero y el maltrato a los animales.

### Modelo ejemplar

La finca del CATIE abarca más de 600 hectáreas (ha), dedicadas a la actividad forestal, caña de azúcar, café, ganado de engorde y lechería, cuya unidad productiva obtuvo el sello "Rainforest Alliance Certified™". Esta posee 73 ha, con un hato de 350 animales, de los cuales 135 son vacas en producción.

Además, en la finca se ha iniciado el desarrollo de inventarios de biodiversidad (aves y mamíferos), destacándose especies como la *Lontra longicaudis*, catalogada como en amenaza de extinción, debido a la pérdida de su hábitat, ante la contaminación provocada por el ser humano.

José Joaquín Campos, director general del CATIE, explicó que la lechería –que entrega la producción a la Cooperativa Dos Pinos– funciona como una finca comercial, que combina las prácticas de



sostenibilidad ambiental con la rentabilidad de sus operaciones.

"En adelante esta finca se convertirá en un recurso de capacitación y educación, que nos permitirá demostrar que sí es posible producir conservando y conservar produciendo", afirmó Campos.

Un aspecto que contribuyó a obtener la certificación fue la constatación de que los trabajadores cuentan con todos los beneficios otorgados por la legislación nacional y que aquellos que residen en la finca habitan viviendas en buen estado, con electricidad y agua potable.

# VILOGAZ

**"Los desechos del pasado,  
son los recursos del presente"**

## Biodigestores

## Beneficios de un biodigestor



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

**Biodigestores prefabricados** listos para instalar, patentados de geomembrana de PVC de 2 hasta 100 m<sup>3</sup> de capacidad (vol.liq).

**Accesorios:** Kit de reparación, filtros de biogás (H<sub>2</sub>S), estufas domésticas e industriales, lámparas, calentadores y bombas de biogás.

**Visita de diagnóstico Gratis.**

Más de **40 proyectos** en operación, acumulando más de **9500 m<sup>3</sup>** de biodigestor

# INNOVANDO PARA MEJORAR EL SECTOR PORCINO



- Antibióticos • Vitaminas • Minerales
- Hormonales • Vacunas

## GRUPO COMERCIAL RAF S.A.

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



### TEGEPOR S.R.L.

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



### SUMINISTROS PORCINOS DE AVANZADA S.A.

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



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

# Cetosis Subclínica en ganado de leche, el enemigo oculto de su rentabilidad.



**E**l tener una buena labor de parto, una excelente salud metabólica post parto y una buena lactancia, dependen mayormente del periodo de transición (tres semanas antes y tres semanas después del parto) en vacas que deben administrar su energía para superar un balance energético negativo.

La cetosis subclínica es una de las enfermedades metabólicas asociadas al balance energético negativo durante el periodo de transición. Esta enfermedad se manifiesta con un aumento del  $\beta$ -hidroxibutirato (BHB) en sangre, orina y leche en vacas lecheras, especialmente entre la segunda y tercera semana post parto.

La prevalencia de la cetosis subclínica es alrededor del 9 al 34% en ganaderías de leche.

Según Duffield (2000) la cetosis subclínica puede iniciarse con valores séricos de BHB de 1000  $\mu\text{mol/L}$ . Aunque realmente no hay una concentración sérica exacta donde las vacas puedan expresar los signos clínicos de la enfermedad, estos son muy variables individualmente.

Se han presentado muchos estudios confirmando una concentración de BHB en sangre de 1,200  $\mu\text{mol/L}$  como el nivel que presentan las vacas en cetosis subclínica.

La cetosis subclínica es una enfermedad inaparente que causa grandes pérdidas económicas por menos producción de leche y problemas en el per parto.

Concentraciones séricas de BHB de 1,200  $\mu\text{mol/L}$  o mayores en la primera

Periodo Post Parto	BHB $\mu\text{mol/L}$ en Sangre	Perdidas en Leche Kg/día	P
Primer Semana	1200	1.22	<0.05
	1400	1.88	<0.01
	1600	1.76	<0.05
	1800	1.71	<0.05
Segunda Semana	1400	1.39	<0.05
	1600	1.81	<0.05
	1800	2.29	<0.01
	2000	3.30	<0.001

**Cuadro 1. Pérdidas en producción de leche por Cetosis Subclínica en las primera y segunda semana post parto en ganado de leche.**

Grupo	n	Días 0-1	Días 3-10
Placebo	228	497 (384-646)	756 (533-1,263)
Catosal	244	500 (376-674)	683 (512-956)
p		>0.05	<0.05

**Cuadro 2. Valores promedio ( $\mu\text{mol/L}$ ) del BHB en sangre de vacas adultas (>3 lactancias) tomadas durante la primer semana post parto que fueron seleccionadas y distribuidas al azar para la prueba.**

semana post parto, incrementan la posibilidad que se presente un desplazamiento abomasal, retención placentaria y metritis, durante la segunda semana, los valores de  $\geq 1,800 \mu\text{mol/L}$  incrementan la posibilidad del desplazamiento abomasal.

Los valores establecidos de BHB para predecir los riesgos de la cetosis subclínica en la primera y segunda semana post parto son de 1,400  $\mu\text{mol/L}$ .

Las bajas en producción de leche se

presentan con valores de BHB de 1,200  $\mu\text{mol/L}$  en la primer semana y de 1,400  $\mu\text{mol/L}$  en la segunda semana post parto. Duffield (2009) resumió las cantidades de leche perdidas durante las dos primeras semanas post parto, debidas al aumento del BHB en sangre en la Cuadro 1.

Con incrementos del BHB en sangre ( $\geq 1,800 \mu\text{mol/L}$ ) durante la primer semana de lactancia, se estiman pérdidas en producción de 3000 kg/vaca/lactancia.

Reportes similares presentó Gustafsson (1993) con mermas de 328 Kg de leche (grasa corregida en leche) en las primeras semanas de lactancia cuando aumentaban los valores de BHB en sangre.

As Leblanc (2010) resumió que la cetosis subclínica en la primera o segunda semana post parto puede causar:

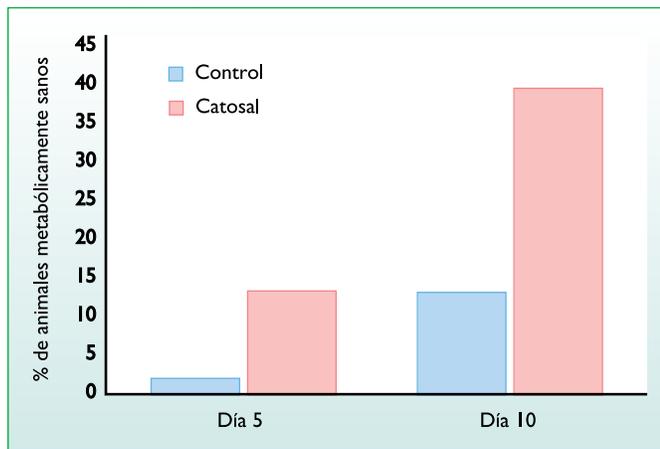
- De 3-8 veces más casos de desplazamiento de abomaso.
- Cuando los valores de BHB son  $>1,800 \mu\text{mol/L}$  en la primer semana post parto, hay 3 veces más de probabilidad que aparezcan casos de metritis.
- De 4-6 veces más casos de Cetosis Clínica.
- Mayor probabilidad de casos de endometritis subclínica a la cuarta semana post parto, e incrementando la duración y severidad de casos de mastitis.

Todo esto nos indica que la cetosis subclínica es una enfermedad metabólica importante, con un severo impacto negativo en la producción de leche y que no se cuantifican las pérdidas en la rentabilidad de las distintas explotaciones lecheras.

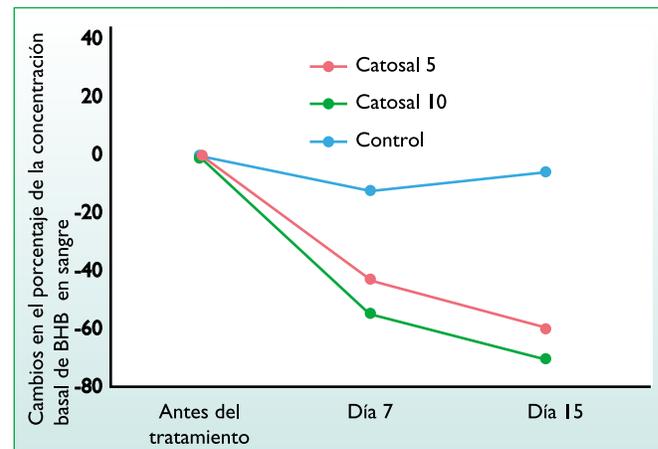
## Estudios recientes

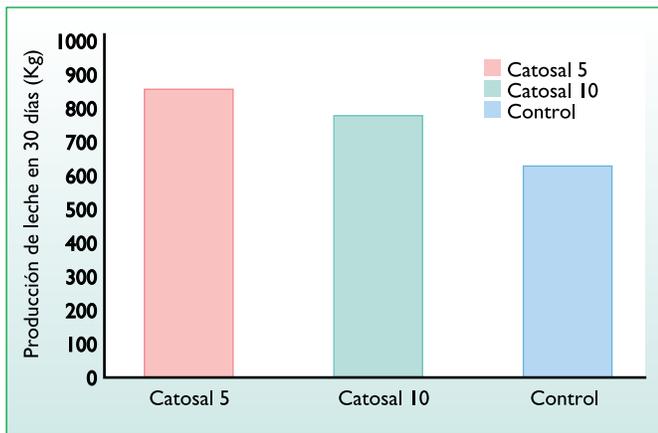
Catosal es un estimulante metabólico y energizante especialmente recomendado para mejorar el rendimiento y la producción en diferentes especies

**Figura 1. Porcentaje de animales metabólicamente sanos (BHB<100 $\mu\text{mol/L}$ ) los días 5 y 10 post tratamiento con Catosal (Diferencias significativas  $p<0.05$ )**



**Figura 2 Efecto de diferentes dosis de Catosal en la disminución de la concentración de BHB en sangre sobre el valor basal. Las diferencias son estadísticamente significativas  $p<0.05$**





**Figura 3. Efectos del Catosal en vacas con cetosis subclínica en 30 días de producción láctea post tratamiento.**

animales. Se ha utilizado por décadas en la prevención y como adyuvante en los tratamientos de enfermedades metabólicas y reproductivas.

Estudios recientes demostraron el modo de acción del Catosal, regulando la enzima ACSLI involucrada en la oxidación de los ácidos grasos a nivel del hígado. Durante mucho tiempo, se ha documentado la eficacia del Catosal en el control de la cetosis subclínica, sin hasta ahora conocer su acción.

Rollin (2010) estudió este efecto en más de 1000 vacas lecheras uníparas y multiparas en Estados Unidos, haciendo dos aplicaciones de Catosal (25 ml/vaca vía subcutánea), una al parto y otra 24 horas después.

El tratamiento con Catosal disminuyó significativamente la concentración de BHB en sangre (Cuadro 2) y redujo la incidencia de retención placentaria en vacas de tercer parto, consideradas de alto riesgo para cetosis subclínica.

El tratamiento en vacas (n=79) con cinco dosis de Catosal de 25 ml/vaca por vía IM, administradas en la segunda semana post parto para tratar la cetosis subclínica (según diagnóstico con la prueba en leche de BHB > 200µmol/L), dió como resultado un incremento en los parámetros de la salud metabólica de las vacas (BHB < 100 µmol/L en leche) y de la producción de leche.

La Figura 1 presenta los resultados de la salud metabólica de las vacas después del tratamiento con Catosal.

Al día 10 post tratamiento, la media de

producción de leche se incrementó en 3,4 lts en las vacas tratadas con Catosal, comparándolas con el grupo control.

La prevalencia de cetosis subclínica (BHB ≥200µmol/L en leche) en el grupo control fue de 48,6%, mientras que en el grupo tratado con Catosal fue de tan solo 23,8%.

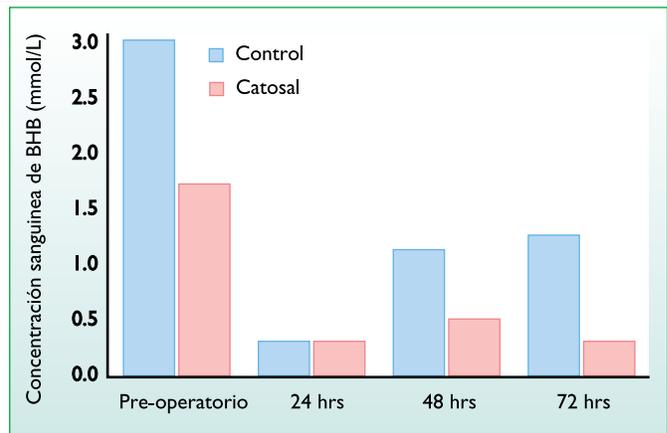
Sahal (2011) comparó el efecto de diferentes dosis de Catosal en vacas con cetosis subclínicas. Se tomaron 52 vacas con períodos de una a dos semanas post parto, se muestrearon con el Precisión Xceed para determinar la concentración de BHB en sangre. Las vacas que presentaron concentraciones séricas de BHB entre 1000 y < 3000 µmol/L, sin síntomas clínicos de enfermedad, se incluyeron en el estudio.

Un grupo (Catosal 5) fue tratado con 5 mg/100 kg de Catosal por cuatro días, y otro grupo (Catosal 10) fue tratado con 10 mg/100 kg de Catosal por cuatro días. Un grupo control fue tratado con solución salina por los mismos 4 días. Todos los tratamientos se aplicaron por vía IM.

Ambos tratamientos con Catosal, disminuyeron significativamente la concentración en sangre del BHB en comparación al grupo control en los días 7 y 15 post tratamiento.

La dosis de 10 ml/100kg de Catosal fue mejor en bajar los niveles de BHB en sangre, según las muestras tomadas los días 7 y 15, en comparación con el grupo control (mas del 60%).

La Figura 2 presenta los cambios de la



**Figura 4. Efecto del Catosal aplicado 2 horas antes de la cirugía en la concentración de BHB en sangre.**

concentración de BHB en la sangre después de los tratamientos.

La producción de leche en los 30 días evaluados pos tratamiento, fue de 863 kg para Catosal 5, 779 kgs para Catosal 10 y 640 kgs para el grupo control (Figura 3). Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas.

Furl (2006) estudió el efecto del tratamiento con Catosal en vacas que debieron ser sometidas a cirugía por desplazamiento abomasal.

El tratar las vacas con 5ml/100 kg de Catosal por vía endovenosa, dos horas antes de la cirugía, ayudó a controlar los niveles de BHB en sangre.

La concentración de BHB en sangre se incrementó en el grupo control (sin tratamiento de Catosal) a las 48 y 72 horas después de la operación, (Figura 4)

En una prueba comparativa de Catosal con varios productos genéricos, se formaron grupos de vacas (9-10 en cada grupo) con elevadas concentraciones de BHB en sangre (> 1000µmol/L), que estuvieran entre la primera y segunda semana post parto, y que no presentaran signos clínicos de Cetosis. Se les aplicó una dosis de 5mg/100 kg por vía IM de cada producto por cuatro días. Un grupo Control se trató con solución salina. Se observó una marcada disminución del BHB en sangre en el grupo Catosal comparado con el grupo Control y los genéricos. (Figura 5)

Los índices de concepción en las vacas tratadas con Catosal fueron significativamente mas altos que los obtenidos en el grupo Control y los genéricos. (Figura 6)

## Conclusiones

La Cetosis Subclínica es una enfermedad económicamente importante a la que no se le valoran las pérdidas ocasionadas en menor producción de leche y menores índices reproductivos.

Las mermas en la producción de leche (alrededor de 300 kg por lactancia), disturbios reproductivos (bajos índices de concepción, mayor cantidad de pajillas utilizadas en la IA., aumento de días abiertos, tiempo del personal en manejos reproductivos, etc.), aumento del riesgo que se produzcan desplazamientos de abomaso, metritis, mastitis, presencia de Cetosis Clínica, son algunas de las consecuencias económicamente importantes de la Cetosis Subclínica en ganado de leche principalmente.

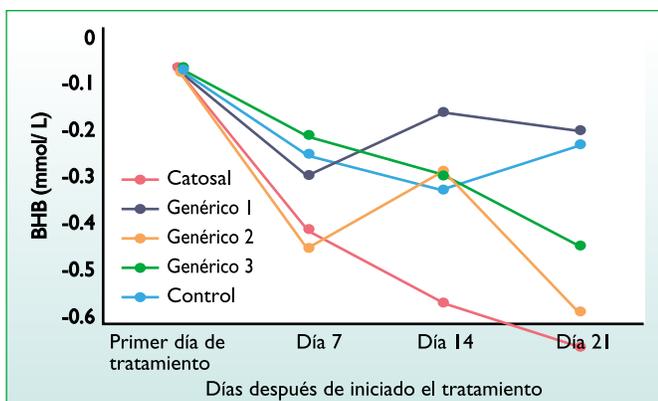
La enfermedad transcurre en forma subclínica, por eso se le denomina "El Enemigo Oculto de la Rentabilidad en las Ganaderías de Leche", porque causa un gran impacto negativo en la rentabilidad de las fincas.

Catosal ha demostrado ser muy efectivo en el tratamiento de la Cetosis Subclínica a través de diferentes estudios realizados a nivel mundial.

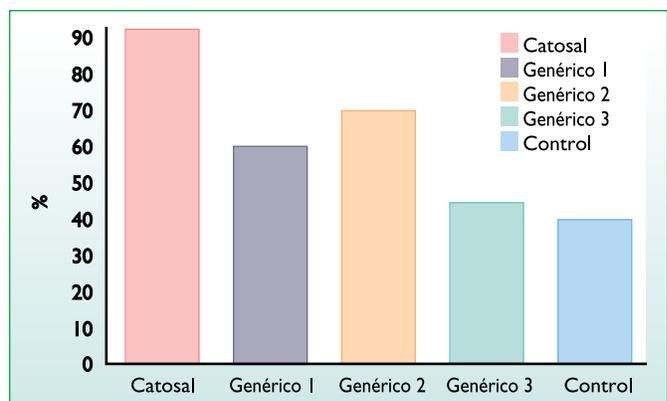
Catosal es único y diferente, es un producto Bayer, y si es Bayer es bueno.



**Figura 5. Efecto del Catosal y productos genéricos en la concentración basal del BHB en sangre de vacas tratadas.**



**Figura 6. Efecto del Catosal y productos genéricos en el porcentaje de concepción en vacas tratadas con Cetosis subclínica.**





tratar bien

Bayer, bienestar de los animales



# ESTÉ ATENTO A LOS TRASTORNOS METABÓLICOS DEL PERIPARTO

✓ PARTO ✓ LACTANCIA ✓ FERTILIDAD

Catosal previene los cambios metabólicos que ocurren durante los momentos estresantes del periparto, dando:

- Eficacia comprobada en cetosis subclínica
- Aumento en la producción de leche
- Incremento en la fertilidad

## Catosal<sup>®</sup>

**EL PODER QUE MEJORA  
EL DESEMPEÑO**



Science For A Better Life



# Coccidiosis aviar: características y diagnóstico



## ENTREGA



**Luis Diego Abarca Blanco,**  
MV, MMVZ

Asesor Avícola  
CP Ciencias Pecuarias S. A.  
labarca@grupotrison.com  
Tel. 8815-1865

## Introducción

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria, producida por protozoarios, de gran impacto en los resultados de las diferentes producciones avícolas a nivel mundial. Su repercusión económica va desde el aumento en el índice de conversión, malas pigmentacio-

nes (en varios países, se acostumbra pigmentar el pollo, siendo esto un sinónimo popular de calidad) y altas mortalidades (Valladares, 2010; Trees, 2008). Además de facilitar la proliferación de algunas bacterias como *Clostridium perfringens*, por lo que se ha relacionado de forma importante con problemas de enteritis necrótica (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Conway y McKenzie, 2007). Aunado a esto, en la industria se gastan miles de dólares anuales en la prevención y tratamiento de este padecimiento (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Anónimo, 2006).

Aunque la coccidiosis puede afectar cualquier tipo de ave, las especies concretas

con la afectación son principalmente aves jóvenes, ya que posterior al brote se adquiere inmunidad, aunque ésta es propia para cada especie, ya que no existe inmunidad cruzada (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Tovar, 2002). Esta patología se ve favorecida por diversos factores como, por ejemplo, altas densidades, aves en piso en contacto con heces, al igual que aves en jaula que picotean las bandas llenas de excremento, humedades en camas, malas ventilaciones, programas anticoccidiales inadecuados, dosificaciones inadecuadas y cualquier afección de sistema inmune, entre otras (Trees, 2008; Ramírez, 2007) (Foto 1).



**Foto 1.** Humedades en cama que pueden favorecer la esporulación del agente, por exceso de presión en las tetinas. Es importante mover la cama y retirar las zonas húmedas.

Cortesía: Dr. Carlos Zúñiga.

La denominación del problema varía de acuerdo con el impacto que la misma tenga en el ave. Cuando la infección se da en número suficiente para producir signos clínicos, se le denomina coccidiosis; pero, si se presenta en un número insuficiente para provocarlos, lo correcto es denominarlo coccidiasis (Valladares, 2010; Conway y McKenzie 2007).

En este artículo se tratará lo más relevante de este padecimiento, tanto en pollo como en gallina de postura, ya que son las producciones avícolas de mayor escala en Costa Rica.

## Características del agente

Los coccidios son miembros de filo Apicomplexa y pertenecen al género *Eimeria*, suelen ser parásitos unicelulares e intracelulares y es considerada una enfermedad ubicua. En gallináceas se han descrito nueve especies de *Eimeria*: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. tenella*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. mivati*, *E. hagani* y *E. praecox*, siendo de mayor importancia las cinco primeras. Las otras son muy similares en sus lesiones y cuentan con una patogeni-

dad limitada. En el caso de *E. hagani* y *E. mivati*, aún no se han descrito de manera completa por lo que se les consideran dudosas. (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Trees, 2008; Ramírez, 2007).

La gravedad de la enfermedad dependerá de la cantidad de parásitos presentes y del tipo de *Eimeria spp.*, siendo frecuentes las infecciones concomitantes entre especies. Asimismo, el daño ocasionado en la mucosa puede permitir el desarrollo de otros microorganismos, como el *Clostridium perfringens* (enteritis necrótica) o *Salmonella spp.* (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Trees, 2008; Biarnés y otros, 2006). La concomitancia con enfermedades inmunodepresoras o el estrés puede agravar el cuadro, ya que limitan la capacidad de defensa de las aves (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Biarnés y otros, 2006; Tovar, 2002).

Las aves van desarrollando inmunidad posterior a pequeñas infecciones, las cuales, muchas veces, son autolimitantes. Se debe tener en cuenta que entre especies no existe inmunidad cruzada, de igual forma las variaciones entre cepas de la misma especie son mínimas,

por lo que no tienen consecuencias en la eficacia de la protección (McDougald y Fitz-Coy, 2013).

La coccidiosis, por lo general, es una enfermedad de animales jóvenes, en gran parte, por la ausencia de inmunidad y por la inmadurez del sistema inmune. Durante la adultez es difícil percibirla y cuando se da se asocia a problemas de inmunodepresión o a la ausencia de contacto con el agente durante la crianza. Asimismo, se debe tomar en cuenta que en ausencia de reexposiciones al agente, la inmunidad adquirida puede disminuir, al igual que con el uso de drogas que eliminan completamente el parásito o por el hecho de que las aves estén en jaula, ya que esto limita el contacto con el agente y, por ende, la inmunidad. (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Trees, 2008).

La inmunidad llevará a una menor producción de lesiones y de ooquistes. Aunque el mecanismo inmunitario no está del todo claro, se piensa que es fundamental la protección mediada por células, al igual que la labor de los anticuerpos asociados a mucosas (IgA). De igual forma, pareciera que los anticuerpos circulantes juegan un papel secundario; sin embargo, si la inmunidad transmitida por la madre al polluelo es alta, se logra la protección del producto por varios días (Trees, 2008; Tovar, 2002).

## Patogénesis

Dependiendo de la especie de coccidia que se trate, el ciclo de vida puede variar de 4 a 12 días. Este consta de dos fases: la primera se da fuera del huésped (no parasitaria) e involucra el desarrollo de las etapas infectivas, sin multiplicación y la segunda ocurre dentro del huésped (parasitaria) e implica la multiplicación masiva, de manera inicialmente asexual y posteriormente sexual (Trees, 2008; Ramírez, 2007).

La infección se da por contagio fecal oral, mediante la ingestión de ooquistes esporulados viables, presentes en la cama, en el agua o en el alimento contaminado. Igualmente, los microorganismos se pueden transmitir mediante el personal, por

una bioseguridad deficiente, por un equipo contaminado o por vía de algunos insectos que favorecen el transporte, como el escarabajo de la cama o la mosca (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Trees, 2008, Tovar, 2002).

Luego de la ingestión, el parásito es liberado por la acción mecánica del tracto gastrointestinal, principalmente de la molleja, además de la acción de los factores químicos presentes (sales biliares, tripsina y otras), permitiendo la liberación de esporozistos y esporozoitos en el lumen intestinal. Este proceso puede ser más o menos retardado, dependiendo de factores como la edad de las aves (madurez de su tracto gastrointestinal) y del tipo de *Eimeria* spp. (Trees, 2008; Ramírez, 2007; Biarnés y otros, 2006). Posteriormente, el parásito crece e ingresa a las células, por medio del complejo apical y se multiplica intracelularmente (trofozoitos), de manera asexual en las células del epitelio y subepitelio del intestino, con liberaciones contantes de esquizontes y, finalmente, de merozoitos, ocasionando destrucción celular. Después de un determinado número de ciclos (dependiendo de la especie), se da origen a los gametocitos, los cuales se desarrollan intracelularmente, empezando la reproducción sexual. En una etapa posterior, se da la formación del cigoto y, por último, la del ooquiste, el cual se excreta como no esporulado. Para la esporulación, se requiere una temperatura entre los 12 y 39 °C, una humedad mayor al 50%, el oxígeno alrededor 25-30 °C y se tarda de 24-72 horas esporulando en las heces, volviéndose infectivo (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Valladares, 2010; Trees, 2008; Biarnés y otros, 2006). En general, el ciclo es relativamente rápido, pudiendo ampliarse de acuerdo con la especie; la excreción de ooquistes puede llevarse varias semanas. Posterior a la infección, el período prepatente para *Eimeria* spp. es alrededor de 4-5 días (Trees, 2008, Ramírez, 2007; Biarnés y otros, 2006).

Los ooquistes no esporulados son muy resistentes y logran sobrevivir varias semanas o incluso años en el suelo, soportando condiciones ambientales, así como la acción de la mayoría de desinfectantes. En las galeras su viabilidad es menor, debido a la acción del calor, al amoníaco liberado por la cama y a la acción de varios microorganismos como bacterias y hongos presentes en la misma. El ooquiste logra sobrevivir mucho tiempo en condiciones ideales, pero la exposición sobre 55 °C, lo mismo que a temperaturas de congelación, los destruye rápidamente; de igual forma, a 37 °C el ooquiste muere, luego de 2-3 días. El problema de la coccidiosis es menor en los climas secos y cálidos; pero, se favorece en climas frescos y húmedos (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Valladares, 2010; Conway y McKenzie, 2007). Cabe destacar que todas estas características son de suma importancia en la epidemiología de la enfermedad (Trees, 2008).

## Signos clínicos y lesiones

La manifestación clínica y las lesiones que se observan regularmente son específicas para cada una de las especies (Tabla 1). En las menos agresivas, como es el caso de *E. acervulina*, es común ver depresión, somnolencia, problemas de emplume, heces acuosas, desuniformidad en la parvada, disminución en la ganancia

**Tabla 1.** Agresividad de las cinco especies más relevantes de *Eimeria* spp.

Especie de <i>Eimeria</i>	Morbilidad	Mortalidad
<i>E. acervulina</i>	++	+
<i>E. maxima</i>	+++	+
<i>E. necatrix</i>	++++	++++
<i>E. tenella</i>	++++	+++
<i>E. brunetti</i>	++	++

Adaptado: Rodríguez [s.f] y otras fuentes.

de peso, mala pigmentación, aumento del índice de conversión y, rara vez, mortalidad. Por su parte, en las que son más agresivas como *E. tenella* o *E. necatrix* es común, además, ver sangre en las heces y un aumento en la mortalidad (Foto 2). Asimismo, en *E. brunetti* esto es eventual y en menor grado; en *E. maxima* se puede observar también presencia variable de moco naranja en las deyecciones (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Tovar, 2002).



**Foto 2.** Ave deprimida con sangre en las heces.

Dinev, 2011.

Las lesiones macroscópicas se clasifican en una escala de 0-4, según lo sugerido por Jonhson y Reid, considerando la localización y la intensidad de las lesiones, en donde el "0" hace referencia a un intestino normal y el 4 a una lesión severa. Si bien es cierto que esta escala está definida, también la calificación de una determinada lesión se verá influida por la experiencia vivida previamente, por cada uno de los técnicos involucrados (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Valladares, 2010).

En la *E. acervulina* se encuentran, como principal hallazgo, placas blancas transversales (nidos de esquizontes) en la zona del asa duodenal y el intestino se puede ver pálido, con contenido acuoso (Foto 3). La *E. brunetti* afecta especialmente el intestino inferior, aunque, muchas veces, las lesiones no son claramente evidentes, en otras se pueden ver algunas hemorragias petequiales, el intestino engrosado, contenido acuoso, una coloración pálida y, en muy raras ocasiones, se presenta un sangrado de importancia. La *E. maxima* se caracteriza por afectar el intestino medio, el cual

se podrá ver flácido, con dilataciones, con una marcada producción de moco naranja, con contenido acuoso y, algunas veces, petequias. La *E. necatrix* también afecta el intestino medio, generando intestinos dilatados, petequias y, a veces, hemorragias y ciertas placas blancas (nidos de esquizontes). En aves muertas esta lesión se verá en blanco y negro, con una apariencia de “sal y pimienta” (Foto 4), principalmente, en aves de larga vida, debido a su menor capacidad reproductiva. Esta junto con *E. tenella* son de las coccidias más agresivas, lo que, si bien es cierto, produce más mortalidad, también genera una voz de alerta más rápidamente. Las lesiones con *E. tenella* se ubican principalmente, en el ciego y consisten en tiflitis, paredes intestinales engrosadas y hemorragias de diferente magnitud (Foto 5) (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Conway y McKenzie, 2007; Trees, 2008; Moreno, 2004).

En varias ocasiones, la muerte de las aves se asocia más con procesos tóxicos-bacterianos, favorecidos por el cambio en el ambiente intestinal, que con la misma pérdida de sangre, (McDougald y Fitz-Coy, 2013)-



**Foto 3.** Lesión por *E. acervulina* grado 2. Nótese el intestino pálido y las manchas blancas transversales (nidos de esquizontes).



**Foto 4.** *E. necatrix*, grado 4, intestino con enteritis hemorrágica, abalornamientos, además de petequias y placas blancas, observables desde la serosa.

Conway y McKenzie, 2007.



**Foto 5.** Lesión por *E. tenella* grado 3, se observan hemorragias severas en ciegos y paredes intestinales engrosadas.

Cortesía: Dr. Carlos Zúñiga.

## Diagnóstico

El diagnóstico debe basarse en los hallazgos de necropsias, detallando cada sección del intestino y el tipo de lesión presente. La necropsia debe llevarse a cabo principalmente, en aves recién muertas o seleccionadas para este fin, ya que el intestino se degenera muy rápido, posterior a la muerte, lo que puede complicar la observación de las lesiones. El examen de un frotis de intestino en el microscopio será de gran ayuda para confirmar la presencia del microorganismo, lo que no necesariamente indica la existencia de un problema clínico. De igual manera, la confirmación se puede realizar mediante histopatología; sin embargo, esto resulta poco práctico. Es importante no perder de vista que en una misma ave, se pueden tener diferentes tipos de coccidia con sus respectivas lesiones (McDougald y Fitz-Coy, 2013; Valladares, 2010).

Eventualmente, se puede realizar un examen coproparasitológico, mediante la técnica de McMaster, buscando la cuantificación de ooquistes por gramo de heces frescas, para determinar la presencia, el tipo, el número y el porcentaje de coccidia presente en las mismas. También se han realizado conteos en cama para comprobar la cantidad de estas células parasitarias esparcidas en la caseta, recientes o con cierto tiempo. En estos casos, los mismos están mezclados con el material de cama y ya algunos fueron destruidos por el medio ambiente (Valladares, 2010; Ramírez, 2007). Para la interpretación correcta de ambas pruebas, se debe considerar el resultado de semanas anteriores, la edad de las aves y las características físicas de las heces (color, consistencia, cantidad de líquidos, olor, presencia de material extraño, moco, alimento semidigerido, sangre o restos de mucosa). La duración del ciclo reproductivo y el período prepatente es diferente para cada especie, por lo que la eliminación más fuerte de ooquistes ocurre primero con *E. acervulina*, luego con *E. tenella* y posteriormente con *E. maxima* (Valladares, 2010). Aunque las muestras se toman al azar y lo más representativas posibles, los resultados de ambas técnicas algunas veces no son concluyentes, por cuanto no siempre hay una correlación

clara entre el número de ooquistes presentes y las lesiones intestinales. Por tanto, la evaluación y las decisiones deben ser en torno a la parvada y no sobre el individuo (Mirandé, 2006).

En el diagnóstico, se le debe dar también especial importancia a los parámetros productivos al momento de la visita, lo que se complementará con lo visto en la necropsia, ya que si las lesiones son claras, estas predominarán al momento de tomar alguna decisión, con el apoyo de las otras técnicas para la confirmación del dictamen.

En una próxima entrega se englobará lo referente al tratamiento y control de la coccidiosis aviar, con lo cual se abarcará todo lo referente a esta importante problemática.

## Conclusión

La coccidiosis aviar es una enfermedad que causa un gran impacto en la producción avícola moderna, por lo que resulta trascendental estar familiarizados con las principales características de esta enfermedad para así poder realizar un reconocimiento rápido y eficaz, evitando que el problema se salga de control, resultando en mayores complicaciones y pérdidas económicas cuantiosas.

## Referencias:

Anónimo. 2006. Coccidiosis: Un panorama general. International Novartis Poultry Symposium: Nuevas tendencias en control y tratamiento de la micoplasmosis y coccidiosis. Novartis Animal Health.

Biarnés, M.; Borrell, J.; Domínguez, F.; Faus, C.; Fernández, N.; Girón, J.; Ordoñez, G.; Pagés, A.; Pontes, M. & Segura, J. 2006. Higiene y patología

Aviar. 2.ed. Madrid, España, Real Escuela de Avicultura. España. P. 190-211.

Conway, D.; McKenzie, M. 2007. Poultry coccidiosis: diagnostic and testing procedures. 3.ed. United Kingdom, Blackwell Publishing.

Dinev, I. 2011. Enfermedades de las aves: atlas a color. 2.ed. Madrid, España, CEVA.

McDougald, L. & Fitz-Coy, S. 2013. Coccidiosis. In: Diseases of poultry. 13. ed. USA, Wiley-Blackwell.

Mirandé, A. 2006. Control de la coccidiosis en México. International Novartis Poultry Symposium: Nuevas tendencias en control y tratamiento de la micoplasmosis y coccidiosis. Novartis Animal Health.

Moreno, R. 2004. Manual de las principales enfermedades parasitarias. México, D.F. UNAM. P 1-34.

Ramírez, M. 2007. Evaluación de la respuesta inmunitaria a nivel intestinal con el uso de una vacuna comercial en el control de la coccidiosis en pollos de engorda. Tesis. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México.

\*El resto de referencias al alcance del autor.



# Universidad Técnica Nacional

La primera universidad pública de Costa Rica del Siglo XXI presenta:

## ACTIVIDADES DOCENTES UTN-Sede de Atenas 2014

La UTN-Sede de Atenas procura fortalecer su proyección e integración con los sectores agroindustrial y tecnológico, así como con los estudiantes y la comunidad. Con este propósito, se ha planificado una amplia y variada programación para el año 2014. En la presente edición, se ofrecen las actividades correspondientes a los meses de agosto a noviembre.

### Calendario Institucional 2014 • Sede de Atenas

Fecha	Actividad	Contacto	Teléfono
1 de Agosto	Actividad Docente: Contabilidad y Finanzas (COFI) Ciclo de Charlas: Día del Contador	Glenn Chacón gchacon@utn.ac.cr	2455-1089
8 de Agosto	Actividad Docente: Tecnología de Alimentos (TA) e INA "Encuentro de Innovación INA-UTN"	Uriel Rojas urojas@utn.ac.cr	2455-1028
22 de Agosto	Seminario de producción porcina	Manuel Campos mcamposa@utn.ac.cr	2455-1020
28 y 29 de Agosto	Congreso Nacional de Apicultura MAG-UTN	Ilse Rodríguez irodriguez@utn.ac.cr	2455-1014
5 de Setiembre	Actividad Docente: Tecnologías de Información (TI) Ciclo de conferencias: "Tecnologías de Hoy y del Futuro"	Gustavo Hernández ghernandez@utn.ac.cr	2455-1012
1 de Noviembre	Día de Campo, prueba de comportamiento animal UTN-CORFOGA	Luis Vásquez lvasquez@utn.ac.cr	2455-1031



## 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**



**Mejor Criador y Mejor Expositor en las razas Dorper y White Dorper I Juzgamiento Ovino 2013.**

**Animales y Embriones para la venta**  
carlos@lavoocr.com • Contacto: 8381-1845 y 8371-0562. Santa Marta, Puriscal, Costa Rica



Los mejores planes de crédito y precios de contado, surtido sin igual

Precios especiales a instituciones, empresas y grupos organizados

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



**Nero**

Importado de Holanda por su propietario

Raza: Frisón

Color : Negro

Edad: 9 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

## 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

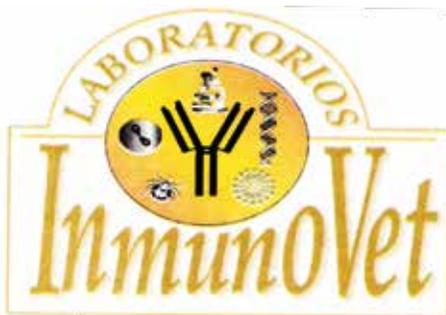
**rh**  
**HAUPTNER**  
*Herberholz*  
Fabricación alemana

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

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

## LABORATORIOS INMUNOVET ofrece:

Servicios de diagnóstico de laboratorio en Medicina Veterinaria de:



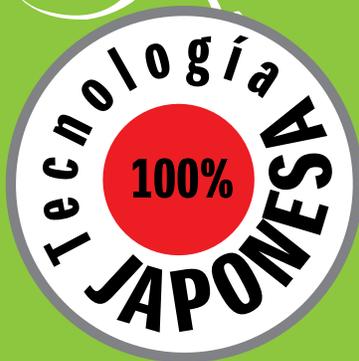
- Anemia infecciosa equina
- Neospora caninum
- PRRS
- Babesia caballi y Theileria equi
- Ehrlichia
- Leucosis bovina
- Hematología
- Parasitología
- Artritis-Encefalitis Caprina (CAEV)
- Neumonía Progresiva Ovina (OPPV)
- Coombs Directo: anemia hemolítica autoinmune canina

200 norte y 175 oeste del Museo Juan Santamaría, Alajuela, Costa Rica  
Tel.: (506) 2443-6797 • Fax: (506) 2442-8306 • Email: inmunoVet@racsa.co.cr



# Kubota

## Ideal para trabajos agrícolas



**L3408**

**35HP / 1650 CC**



**MX5100**

**52HP / 2400 CC**



**M9540**

**95HP/3800 CC**



**B2320**

**23HP / 1001 CC**

**Unicos con Accesorios Originales**

**BUSCA EL EQUIPO KUBOTA  
QUE MEJOR TE FUNCIONE**

 **Tractores.**

 **Variación 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**  
La Uruca - Zapote

**CONTACT CENTER:  
2242-7000**

**VETRASA**

 **Rudelman**  
desde 1922

# La ganadería de Costa Rica en camino a la prosperidad



Este artículo se inicia con una reflexión en torno al título del mismo. Esta visión optimista es fundamental, pues reconoce el esfuerzo realizado y los logros alcanzados por el sector ganadero nacional, sin que con ello se soslayan las limitantes y desafíos que se deben superar. También es necesaria esta perspectiva positiva, si queremos lograr negocios más exitosos en la ganadería y que nuestros hijos se dediquen a ellos con entusiasmo, haciendo el mejor uso de los conocimientos que se adquieren tanto en la UTN, Sede de Atenas, como en otros centros de formación técnica y profesional.



**Dr. Carlos Pomareda Benel**

Gerente  
Servicios Internacionales para el  
Desarrollo Empresarial S.A.  
cpomareda6@gmail.com  
sidesa@racsa.co.cr



**Esther Pomareda García, M.Sc.**

Administradora  
Corporación Ganadera Los Laureles S.A.  
estrella81@gmail.com

## Introducción

En este artículo se presenta, en forma resumida, un análisis de la evolución y de la situación de la ganadería de Costa Rica como tal (sector primario), de las re-

laciones entre los actores en las cadenas de carne y de lácteos, la identificación y aportes que muchos otros actores hacen en el sector ganadero. Asimismo, un corto análisis de las políticas que tienen incidencia este sector y una referencia a las iniciativas de cooperación nacional e internacional, vinculadas con los temas del cambio climático y de las emisiones de carbono. Se concluye con un breve comentario a los posibles componentes de la Estrategia Nacional de Ganadería Baja en Carbono, la cual se encuentra en proceso de elaboración.

El punto de partida es el reconocimiento de que la ganadería es una actividad

económica a la que se dedican 45 000 personas (y sus familias) y/empresas, la que además permite que varios cientos de empresas, profesionales y técnicos independientes participen con la venta de insumos, de equipos y de servicios, así como de las agroindustrias relacionadas. La actividad ganadera no puede seguir siendo vista o percibida como el número de animales y las hectáreas de pastos; sino como un conglomerado de actores, cuyas decisiones e inversiones permiten la generación de productos como la carne y la leche, que abastecen el mercado nacional y que se exportan.

# 2 excelentes opciones para un rendimiento de leche y carne superior

# 1

**SIMMENTAL FLECKVIEH**



**HOLSTEIN**



# SIMHOL



## Un cruce con alta rentabilidad para su finca

Con Fleckvieh usted tendrá:

- Buena producción
- Ubres con un excelente ligamento central
- Bajos recuentos de células
- Longevidad y persistencia
- Mejoramiento en patas y aplomos
- Alto en sólidos

Fleckvieh x Holstein es un cruce que se está ordeñando en Europa, América e incluso Costa Rica vacas productivas, fuertes con buena salud animal y longevas que sean rentables para sus propietarios.

Genetic Costa Rica cuenta con resultados positivos en fincas que han implementado este cruce en Zarcero, Cartago, Coronado, Vara Blanca y otros, sobrepasando las expectativas y confianza del productor y recomendando el SimHol como un cruce de mejoramiento de altura.

### Características Principales

- En promedio, la raza Holstein puede producir más leche que la raza Fleckvieh. Sin embargo, esta leche se produce a un costo alto.
- La raza Holstein está mostrando una mayor endogamia y esto baja el rendimiento reproductivo.
- Fleckvieh necesita alrededor de 15% menos de pajillas para quedar preñadas, debido a una mejor fertilidad.
- Fleckvieh es una raza no tan propensa a la mastitis, con un menor costo en los tratamientos, menor desperdicio de leche y pérdidas en la producción.
- La raza Fleckvieh tiene un 30% menos de recuento de células somáticas.
- Las vacas Fleckvieh en promedio viven más logrando alrededor de ½ partos más en la vida útil.
- Fleckvieh tiene más terneros logrando alrededor de 20% menos de mortinatos.
- Menos defectos genéticos en Fleckvieh.
- Mejores terneros lo que significa un flujo de ingresos doble.
- Alto porcentaje de grasa y proteína, lo que significa que la leche tiene más valor en la venta.

# 2

**SIMMENTAL FLECKVIEH**



**CEBÚ GYR**



# SIMGYR



## Un aporte lechero y de carne al trópico

La raza SIMGYR es el resultado del cruce entre la raza Simmental Fleckvieh y Cebú GYR. Este cruce ha alcanzado grandes logros debido a las cualidades de ambas razas y es muy común en América Latina y recientemente se está trabajando en Costa Rica con increíbles resultados en la industria lechera.

Entre las bondades de las razas encontramos:

- Las características bien conocidas del ganado Cebú GYR en cuanto a la tolerancia al calor, resistencia a enfermedades y parásitos, habilidad para pastoreo y facilidad de parto.
- Los beneficios ofrecidos por la raza Simmental Fleckvieh son la fertilidad, longevidad, temperamento, calidad de la leche, precocidad, habilidad materna, rápido crecimiento y una carne de excelente calidad.

Además de todas estas habilidades heredadas, el ganado SimGyr tiene las ventajas del vigor híbrido ("heterosis").

- Los machos SimGyr tienen un mayor peso al destete. Tienen una mayor ganancia de peso, excelente adaptabilidad, precocidad sexual, mayor rendimiento en canal, carne magra y tierna, con una calidad extra de marmoreo y de buen sabor, una menor edad al sacrificio y una excelente rentabilidad. El peso en canal tiene una calificación de sobresaliente, asegurando el éxito de la producción de carne de vacuno (suave y de calidad).
- Las hembras SimGyr tienen una gran habilidad materna, fortaleza, excelente fertilidad, son rústicas, con buena producción de leche en calidad y cantidad. La hembra tiene un temperamento dócil, menor edad al primer parto con un bajo nivel de intervalo entre ellos y longevidad. Las hembras están en gran demanda para los programas de transferencia de embriones, pues garantizan la viabilidad y correcto desarrollo de las crías.

3 aspectos importantes de éste cruce:

- **Fitness:** Ya que han demostrado un gran rendimiento en diversas condiciones, tales como zonas áridas y semiáridas y las zonas tropicales húmedas.
- **Rusticidad:** Se adaptan a las dificultades del terreno, toleran altas temperaturas y son resistentes a plagas y enfermedades.
- **Pastoreo:** Debido a su capacidad de viajar largas distancias en busca de forraje y agua.
- **Producción:** Se ha comprobado la alta producción lechera en condiciones difíciles, esto mas la correcta ganancia de peso en terneros y en vacas de descarte lo que se transforma en mayor ganancia para el productor y un hato mas rentable en finca.

## Adquiera hoy la más alta genética de Simmental Fleckvieh de Austria y Alemania



**GENETIC**  
C O S T A R I C A

Tel.: 8924 9260  
gerencia@geneticcostarica.com

Genetic Costa Rica

## Evolución y cambios estructurales en la ganadería

Los negocios ganaderos han evolucionado en forma considerable en los últimos 20 años y, como se verá a continuación, las decisiones de los productores han llevado la actividad hacia un cambio positivo, que se revela en varios indicadores.

Un punto a destacar es que la ganadería en Costa Rica está constituida por un hato de creciente calidad y buen estado de salud. Esto constituye uno de los activos más importantes, por cuanto el país está libre de enfermedades como la fiebre aftosa y la encefalopatía espongiforme bovina, lo cual da al sector importantes condiciones para participar en el mercado internacional.

Una condición estructural de suma importancia es que en las 45 000 fincas ganaderas hay diferencias extremas. Por ejemplo, según el Censo del 2000, el 80% del ganado está en el 37% de las fincas y la escala varía entre 2 y 1 000 hectáreas.

El sector ganadero se ha agrupado tradicionalmente en los subsectores: cría de ganado para carne, lechería, doble propósito y engorde. Sin embargo, como se observa en la Figura 1 (elaborada con base en los datos de la encuesta realizada por SIDE), los cuatro sistemas tradicionales han dado paso a combinaciones de estos sistemas. Actualmente estas combinaciones en las fincas representan un 30% del total, siendo más notorios los cambios en las Regiones Norte y Chorotegea.

La reciente investigación desarrollada con base en la encuesta realizada por Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial (SIDE) entre 400 productores, muestra que, en promedio, el 68% de los ganaderos entrevistados indican que la ganadería es la principal fuente generadora de ingresos de la familia y el 32% restante la realiza con una actividad complementaria (plantaciones forestales, cerdos, gallinas y otros). No obstante, estos datos promedio tienen una alta variabilidad, considerando los distintos sistemas productivos y la escala de la finca.

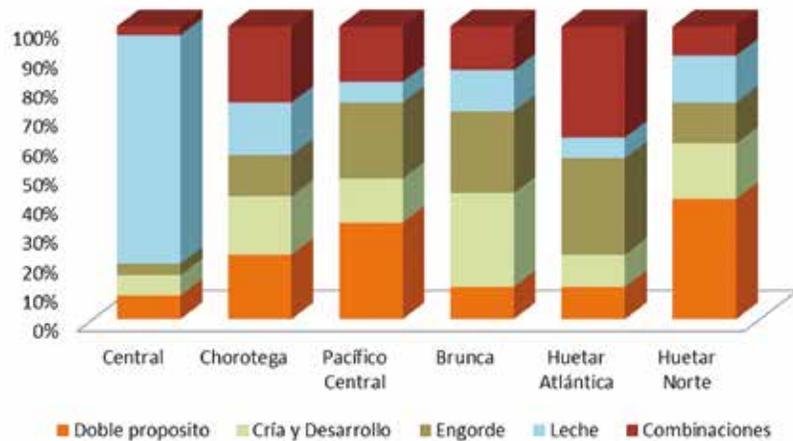


Figura 1. Composición porcentual de productores de los sistemas de producción según las regiones

En los últimos años, se han dado también cambios importantes, como la reducción del área total en pastos, debido al avance de otros cultivos como la piña, la palma aceitera y la caña de azúcar. También se han hecho innovaciones como la renovación de potreros, la siembra de bancos forrajeros y pastos de corta, el uso de cercos eléctricos, la reducción del tamaño de los potreros y el mejoramiento genético. Todo lo anterior revela que la ganadería se ha ido adaptando a cambios en el entorno económico general, a los precios relativos, al valor de la tierra, a los costos de mano de obra y a otros.

Como resultado de estos cambios positivos, la producción de leche ha continuado aumentando de forma significativa y la de carne lo ha hecho en menor grado. El establecimiento de las subastas ganaderas y la competencia entre las industrias han constituido medios de formación de precios y han estimulado al sector primario. Por otro lado, los datos promedio no captan el hecho de que aún muchos productores tienen en sus fincas niveles bajos de productividad y que algunos están logrando indicadores ejemplares.

### Ganadería y cambio climático

Con respecto a este tema de tanta preocupación, se destacan tres aspectos por considerarse que tienen alta relevancia para el futuro de los negocios en el sector. La estacionalidad marcada por los períodos de lluvias y la ausencia de ellas son

los principales desafíos del sector, pues al no estar preparado conduce a altas pérdidas y a no lograr mayores niveles de productividad, siendo los impactos mayores en la Zona del Pacífico. La creciente inestabilidad durante el año y los fenómenos extremos han sido causa importante de pérdidas, siendo necesario tomar previsiones para mitigar los daños causados, pues no es posible que las condiciones vayan a ser mejores en el futuro.

La contribución de la ganadería a los efectos del cambio climático se da por la vía de las emisiones de metano, en virtud de la fisiología de los rumiantes (fermentación entérica); por las emisiones de dióxido de carbono a causa de las quemaduras y de dióxido nitroso, debido a la fertilización de pastos en algunos sectores y al cultivo de estos en las lecherías con manejo intensivo. De las tres fuentes, las emisiones de metano hacen la mayor contribución. Al respecto es oportuno anotar que las actividades en el sector agropecuario contribuyen con el 37% del total de las emisiones del país y dentro de dicho sector, además de la ganadería bovina, se incluyen otras actividades pecuarias (aves y cerdos) y otros cultivos (caña de azúcar, café, arroz y otros).

### Comercialización de ganado

Costa Rica lidera a nivel regional los avances en cuanto a la comercialización de ganado con bajos costos de transacción. Las 20 subastas ganaderas de propiedad de cámaras de ganaderos y

empresas privadas, extendidas en todo el país, se han convertido en el mecanismo que permite la comercialización de unos 25.000 animales por mes.

Debido a que en las subastas participan gran diversidad de compradores y vendedores, con preferencias diferentes por tipos de animales, se ha establecido un sistema de formación de precios, según el tipo y la calidad de los animales, durante diferentes épocas del año.

## Relaciones con las industrias

En la industria de la carne bovina, este segmento está integrado por 23 plantas registradas, de las cuales las cuatro más grandes, con facilidades para el procesamiento y la exportación, se ubican en el Valle Central y procesan alrededor del 80% de los animales que se sacrifican cada año. En el marco de las perspectivas para una mejor relación entre la industria de la carne y los ganaderos, persisten dos temas para discusión: el establecimiento de un sistema de clasificación de canales, que sea acatado por toda la industria y el futuro desarrollo de la industria fuera del Valle Central y más integrada a las zonas de producción de ganado.

En la industria láctea se encuentran patentadas 133 empresas, de diferente escala y que generan diversidad de productos. De ese total, siete de ellas captan los mayores volúmenes y producen la más amplia diversidad de productos; siendo una de ellas, la Cooperativa Dos Pinos, la cual da la pauta para el desarrollo del sector. Los dos aspectos más destacados de las relaciones entre la industria láctea y los productores de leche son el precio y los estándares de calidad de la leche. En relación con el primer aspecto, no hay diferencia significativa entre los precios pagados por las principales industrias, pero sí en cuanto a modalidades de pago y servicios colaterales. En lo concerniente a la calidad de la leche, la Cooperativa Dos Pinos mantiene los estándares más altos, los cuales constituyen un estímulo para el esfuerzo de las otras empresas. Los avances respecto a la calidad son menores en el sector artesanal.

El futuro de ambos grupos de industrias constituye uno de los aspectos más relevantes para el desarrollo ganadero, pues los animales para sacrificio y la leche cruda deben, necesariamente, pasar por la industria para convertirse en varias decenas de productos que llegan a los consumidores, a través de los supermercados.

## Relación con otros actores en el conglomerado ganadero

El conglomerado ganadero está integrado por una gran cantidad de actores, que se vinculan a los productores directa o indirectamente y que, para el propósito del análisis presentado en este informe, se han agrupado en dos categorías.

1. Los proveedores de bienes públicos que son especialmente las entidades del sector público agropecuario, las universidades, así como otras entidades que ofrecen servicios y normas para el funcionamiento del sector. También es razonable considerar en esta categoría a las organizaciones del sector ganadero. Dentro de este grupo es importante destacar el rol del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), que han contribuido al buen estado de

sanidad del sector ganadero en el país. Por otro lado, se hace hincapié que en el campo de los servicios de investigación y de apoyo a la innovación tecnológica, aún existen limitaciones que es preciso superar.

2. Los que ofertan bienes y servicios desde el sector privado. Dentro de esta, se incluyen muchas categorías de empresas, las cuales se han expandido considerablemente, permitiendo que los productores tengan acceso a muchas opciones para incorporar insumos, equipos, medicamentos, materiales, semillas y material genético, que permiten las innovaciones tecnológicas y un mejor manejo en sus fincas. Sin embargo, debe reconocerse también la ausencia de normas y vigilancia que aseguren la calidad de todos los insumos y servicios.

Destacar las relaciones de la ganadería con todos estos actores es fundamental para comprender la razón por la cual, la actividad debe valorarse como parte integral del sistema económico. El que estos aspectos no se reconozcan en las estadísticas nacionales es una carencia del sistema, que debe superarse.

## Políticas con incidencia en el sector



Figura 2. Actores del Conglomerado Ganadero

Se destacan cuatro grupos de políticas con incidencia en el sector ganadero, en las industrias y en el desempeño de otros actores. Estas son las ganaderas o sectoriales; las que norman la industria de carne y lácteos; las de orden comercial y las que tienen influencia en el entorno general en el que se desempeña la ganadería. En el informe se hace mayor referencia a las políticas ganaderas, observando que las concernientes a las otras tres categorías son igualmente importantes.

En cuanto a las políticas ganaderas se destacan las de sanidad, las de investigación, las de extensión, las de organización de productores, las de control de abigeato y el pago por servicios ambientales en fincas ganaderas, algunas de las cuales son de responsabilidad de entidades que no están vinculadas con el sector, como es el caso del Ministerio de Seguridad y FONAFIFO; pero, que se considera que tienen relación directa con la ganadería.

Con respecto a las otras políticas, las no sectoriales tienen cada vez más relevancia en los aspectos de costos de producción, de tributación y de comercio internacional, entre otras. La competitividad del sector es altamente limitada por los costos del diesel, de electricidad, de las cargas sociales y de los seguros, todos ellos de responsabilidad de entidades no sectoriales. La observación es, entonces, que no es suficiente tener buenas políticas sectoriales, sino que hay que trabajar de cerca con quienes son responsables de las otras políticas.

Aunque con algunas variantes, un resultado del análisis realizado sobre las políticas que inciden en la ganadería, es que el denominador común está en las bajas capacidades institucionales para la implementación de las políticas, especialmente a nivel de las regiones.

## Avances en organización y motivación

Dos aspectos a destacar tienen que ver con las mejoras en la organización del sector ganadero, la motivación y señales positivas para una ganadería más próspera y congruente con los objetivos nacionales de desarrollo y con aquellos atinentes a la sostenibilidad de la actividad ganadera.

El papel de las organizaciones líderes del sector -Corporación Ganadera (CORFOGA) y el Consejo Nacional de Producción (CNP)- es cada vez más reconocido, al mostrarse que se están abordando aspectos útiles para la ganadería e industrias relacionadas. Si bien no todas las Cámaras de Ganaderos han mejorado en su capacidad, varias de ellas lo están haciendo al lograr mayor membresía, establecimiento de almacenes de insumos y oferta de servicios. A nivel de las relaciones entre el sector público y el privado, el establecimiento de la Mesa Ganadera y de las Comisiones Ganaderas Regionales, representa un avance para lograr los mecanismos de diálogo y concertación.

En lo referente a la mejora de actitudes y percepción positiva sobre la ganadería, en la encuesta realizada por SIDE, se destaca que un porcentaje alto de productores considera que tienen actitud emprendedora, que quieren hacer cambios positivos y que están dedicados a sus fincas; aunque son menos los que se consideran innovadores. En general, exponen una actitud positiva hacia el ahorro y hacia la capitalización.

Uno de los aspectos más promisorios es que, con algunas variantes entre regiones, entre el 52% y el 81% de los ganaderos consultados desean que sus hijos trabajen las fincas en el futuro. El 27% de los entrevistados mencionaron que sus hijos actualmente trabajan en la finca en diversas actividades; no obstante, se resalta la poca participación de los hijos para llevar la contabilidad y administrar la finca (lo señalaron en promedio el 20% de los entrevistados). Estas tareas son consideradas de alta importancia y, teniendo los hijos usualmente más años de escolaridad que los padres y más habilidad con las computadoras, podrían ayudar más en estas actividades. Esta participación revela el potencial para ofrecer una mayor motivación y capacitación a los finqueros, a fin de aprovechar mejor la capacidad de sus hijos en todos los aspectos señalados y que ello contribuya a la productividad y a la rentabilidad de la finca. En virtud de este reconocimiento es de extrema importancia desarrollar, cada vez más, acciones para crear una nueva clase de jóvenes ganaderos emprendedores.

## Visión prospectiva y fundamentos de la estrategia

Como una reflexión final, los ganaderos revelan que no están lo suficientemente preparados para afrontar los desafíos de los efectos del cambio climático y que tampoco tienen suficientes conocimientos sobre el cómo y el por qué de las emisiones de carbono. Ambos aspectos son de alta relevancia, tanto para la Estrategia como para el Plan de Acción, a los que se hace referencia a continuación.

Las expectativas en el sector son positivas, pues los precios del ganado y de la leche se encuentran en los niveles más altos de los últimos 10 años y, vinculado a ello, se están dando importantes cambios que resultan en aumentos en la productividad. Se percibe una actitud positiva para los negocios ganaderos, aunque se reconocen algunas limitantes que es necesario abordar para bajar los costos de producción.

Es de esperarse que en los próximos años, la actividad ganadera continúe mejorando y que se expandan los volúmenes de producción de ganado en pie, así como de carne y de leche. Sin embargo, aún cuando se anticipan mejoras en la productividad por animal, podría haber un aumento en el número de animales en las fincas, como resultado, precisamente, del interés de crecer en una actividad más productiva y rentable.

Para abordar estos desafíos se ha planteado la Estrategia para el Desarrollo Ganadero Bajo en Emisiones de Carbono, la cual se está gestando a través de un proceso de consulta y validación. Esta se sustenta en cuatro pilares: aumentos en la productividad y en la rentabilidad, menores emisiones de carbono por unidad de producto y mayor secuestro de carbono por unidad de área en pastos y bosque, en las fincas ganaderas. Para la implementación de la Estrategia se definirá un Plan de Acción, en el que se hagan explícitas las actividades que se deben llevar a cabo para hacer posible el cambio y las responsabilidades de las partes.

# LA MEJOR GENÉTICA CAPRINA CANADIENSE



Ofrecemos semen congelado de los mejores cabros Saanen y Alpina:



Weavers L'Avenir Sunshine VG-88

NOMBRE	CARACTERISTICAS
Weavers SOLAR STORM	Una fuente de tremendo potencial en producción y tipo funcional.
Weavers SUPER NOVA	Hijo del Cabro #1 en Tipo en Canadá.
Kampfire Ali Emmott's ADAM	Excelente Cabro, viene de la mejor cabra de la Royal Winter Fair del 2007.
Kampfire Ali Emmott's ANDREW	La madre de Andrew es una de las mejores cabras Saanen en tipo del Canadá.
Caprikorn Zeppo BALANCE	Fantástico Potencial de Producción. Uno de los Saanen más altos de la raza.
Grasshill Honour's CHAMP	Crías Rentables. Buena producción y tipo.
Grasshill Trooper CLIMAX	Hno Materno de Cornerstone. #3 en Indice General.
Grasshill Tribute CORNERSTONE	#1 en Canadá en Indice General Combinado y #1 en Tipo.
Kapra Vista Icon FRANCHISE	Viene de una dos veces líder de producción de USA. Su abuela fue Campeona Nacional.
Sherry's Buckle LANDON	De la prestigiosa granja Carijol. Excelente Producción e Indice General, de las famosas Sherrys.
Grasshill TRENDSETTER	Alta Producción, con buenos sólidos y excelentes ubres.
Grasshill TRAILBLAZER	De la familia de TARA, su madre Excelente en Sistema Mamario.

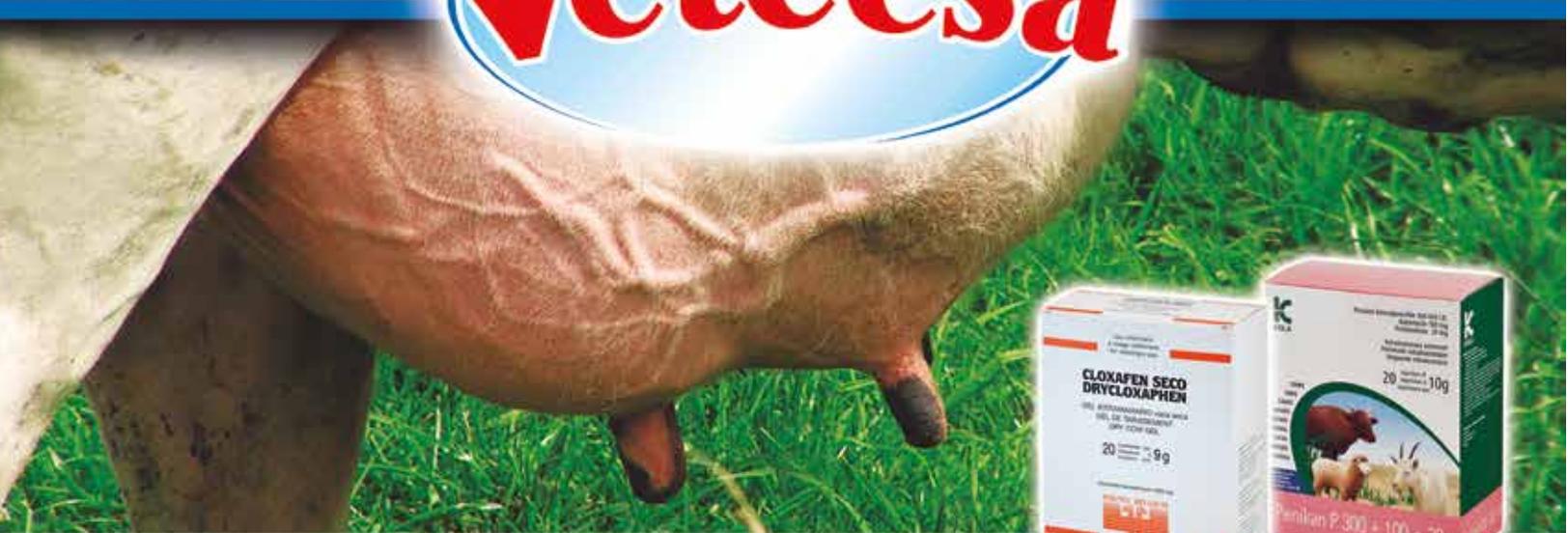
AVANCE GENETICO, S.A.



Tels: 2225-1208 • 2225-1206 • [www.semex.com](http://www.semex.com)  San José, Costa Rica



# Vetecsa



Para dar una mano al productor y al clínico veterinario, **VETECSA** pone a disposición fórmulas antimastíticas de amplio espectro, como **PENIKAN P**, además **CLOXAFEN SECO** para el proceso de secado.

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

**Cloxafen Seco:** Para el periodo de secado, contiene **Cloxacilina benzatínica** que es un betalactámico de amplio espectro, además previene posteriores infecciones.



**VETECSA** tiene dentro de sus opciones para optimizar los niveles vitamínicos en sus animales: **Multivit CH** y **Oligovit**. Estos multivitamínicos utilizados en conjunto producen mejoría en los parámetros reproductivos del hato, mejorando tamaño de folículos y ondas foliculares lo cual genera una alta tasa de concepción.

☎ 2557-3400 📠 2556-1668

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

Distribuidor  
exclusivo de:



# Maíz: El ingrediente energético más común en las dietas

## ¿Existe un sustituto?



**José Fabio Alpizar Bonilla, M.Sc.**

Cargill Feed & Nutrition  
jose\_alpizar\_bonilla@cargill.com

**E**sta es una de las preguntas que suele surgir en los momentos en los que el precio del maíz, muestra una tendencia hacia la alza. Aunque la sustitución total pueda ser un planteamiento un tanto extremista, lo cierto es que existen una serie de alternativas que pueden, de forma parcial y complementaria, en mayor o menor grado, ayudar a minimizar los impactos de costo y su disponibilidad.

Hace unos tres años, se abordó como opción el uso de los subproductos agro-

industriales, por su disponibilidad, por su gran potencial de utilización y por la facilidad de los avances tecnológicos para su caracterización.

En este caso particular, se hará referencia al uso del maíz como ingrediente principal en las dietas de los animales. El planteamiento se orienta en dar a conocer algunas opciones que en forma alterna, de oportunidad o circunstancial, puedan sustituirlo en mayor o menor proporción. No obstante, debe tenerse presente que en el análisis de materias primas de alto costo, el enfoque debería orientarse, más bien, a la forma de utilizarlo de una mejor manera.

### Antecedentes

En principio y como es de conocimiento general en los medios, existe una gran preocupación por los incrementos en los precios de los granos, por la seguridad alimentaria y, sobre todo, por el aumento en la competencia de las industrias de producción de biocombustibles.

A pesar de las mejoras productivas obtenidas, a través del mejoramiento genético, que puede ir desde la selección y cruzamiento de variedades, hasta la ingeniería genética, las expectativas cambian de un año a otro, sea por la especulación de mercados, por el cambio climático o bien

por las tendencias en las políticas para producción de biocombustibles.

En los últimos años, el incremento en la producción en Sur América, de forma especial en países como Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, dejaba cierto nivel de tranquilidad. Sin embargo, ante el gran aumento en la producción de fuentes de proteína (carne de pollo, cerdo y acuicultura, principalmente), la incertidumbre se mantiene.

Estas situaciones, en muchas oportunidades, generan preocupaciones y cuestionamientos en torno a si existe alguna alternativa o alternativas que puedan minimizar las caídas en los inventarios, así como el efecto sobre los precios, tanto de los granos como de los alimentos balanceados y, por tanto, de las diferentes industrias.

El pensar en una posible alternativa para sustituir al maíz, en las dietas de los animales domésticos, puede ser una idea difícil de concretar. La realidad es que existen una serie de consideraciones que, de forma general, influyen en los mercados abiertos, causando que todos los granos sigan una tendencia similar.

## El maíz

Alrededor del 72% de la producción del maíz es utilizada en la alimentación animal (Xiang, 2014), que lo ubica en una de las fuentes de alimentación más importantes para nuestras latitudes, más aún, considerándose que es originario del continente americano. Comparativamente, varias características le confieren ventajas a su utilización: una concentración de energía comparativamente alta, bajo nivel de fibra, el aporte de carotenos y una escasa proporción de factores anti-nutricionales.

Un ingrediente disponible y con características idóneas para la nutrición y alimentación, debe ser utilizado de la mejor manera, para lo cual resulta prioritario un adecuado conocimiento de su perfil, por cuanto el mismo tampoco escapa a la variación biológica normal, que incluye aspectos de condiciones agronómicas, variedades (genética) y el procesamiento pre y postcosecha.

Las estrategias de producción, en general, deben tener presente el concepto de sos-

tenibilidad, mismo que engloba un componente ambiental, la viabilidad económica y la responsabilidad social (Cast, 2013).

## Alternativas de referencia

Como fuente alterna de energía, las opciones se deben orientar hacia granos o cereales, grasas/aceites y subproductos agroindustriales.

Hoy en día existe una gran cantidad de subproductos o coproductos derivados de la industria de consumo humano y de los biocombustibles, que no compiten con la alimentación humana, y que son de gran valor como fuente de nutrientes para la alimentación animal.

El nivel de utilización de estas fuentes sustitutas, en cada dieta del programa de alimentación, dependerá de su perfil nutricional, así como de las diferentes etapas o fases productivas.

Existe mucha literatura, al igual que trabajos científicos, que han logrado valorar en forma comparativa diferentes ingredientes, con relaciones debidamente definidas.

Las alternativas de sustitución deben conocerse y evaluarse bien, para poder utilizarse de manera adecuada y eficiente, sin afectar los parámetros productivos.

En adelante solo se hará una mención general de algunas de las opciones más comunes y, quizá, disponibles para nuestras regiones:

**1. Trigo.** Si bien, para el continente americano, el maíz lidera los ingredientes energéticos, cuando se analiza Europa, la situación cambia y, en este caso, el principal ingrediente energético es el trigo.

Para las condiciones de Costa Rica, existen ocasiones en las que el trigo, amén de su costo de oportunidad, puede convertirse en un ingrediente alterno, en niveles totales o parciales con respecto al maíz. Normalmente, la oportunidad se presenta de forma temporal (costo de oportunidad) (Stein y otros, 2010). Conviene tener siempre presente que si el factor determinante es el costo, los aspectos

relacionados con la logística de manejo y almacenamiento, pueden limitar su utilización.

Particularmente, en pollo de engorde, a mediados de la década de los años 90, una tendencia que contemplaba el uso del trigo, tuvo como objetivo una mejora en la capacidad de producción de los alimentos peletizados, lo que se logró por medio de una reducción de las toneladas procesadas y de una mejor salud intestinal (mayor funcionamiento de la molleja). Esta consistió en adicionar, postproceso de peletizado, una proporción de granos de trigo entero (niveles entre el 20 y el 35%, según la fase o etapa de alimentación).

Sin lugar a duda, las características físicas del trigo, por su tamaño, le concedían varias ventajas que encajaron muy bien para esta forma de proceso.

**2. Sorgo.** Por tener algunas ventajas productivas en condiciones de cultivo, como una menor exigencia de agua, comparado con el maíz, se ha venido incrementando su producción y su rendimiento, mejorándose así su disponibilidad, en los últimos años (Hassan, 2013).

En la actualidad, los sorgos bajos en taninos representan un gran potencial para la alimentación de aves y cerdos. Tanto para el caso del trigo como del sorgo, estos pueden sustituir el 100% al maíz, sin afectar de forma adversa los parámetros biológicos, siempre y cuando se adopten algunas acciones y ajustes de complementación.

**3. Yuca.** En términos generales, la yuca y sus derivados se utilizan principalmente, en consumo humano (60%). En los últimos años, se ha incrementado su utilización en la fabricación de alimentos para animales. La harina de yuca es como un sustituto energético del maíz y su posible inclusión en las fórmulas dependerá de la relación del costo del maíz versus el posible costo de producción de la harina de yuca, incluyendo tanto los aspectos agronómicos, procesamiento y transporte.

**4. Palma africana.** Gracias a un fuerte auge en la producción de grasas y aceites, el cultivo de palma ha venido creciendo a nivel mundial y para nuestras condiciones, países como Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica han incrementado la producción. Los productos que se derivan de la palma aceitera africana son: aceite, fruto de palma, aceite crudo de palma, almendra de palmiste, aceite de palmiste (aceite de coquito) y torta de palmiste o harina de coquito.

En los últimos años, se han diseñado sistemas de alimentación animal basados en la palma africana y, actualmente, el incremento de la producción mundial de palma para aceites de consumo humano y biocombustibles está dejando una gran disponibilidad de harina de coquito, así como del mismo glicerol. Esta harina puede ser integral o bien con un remanente de aceite, con una proporción que varía, si el proceso se realiza por prensado (expeller) o por solvente. En su mayoría, la harina del proceso de prensado ha mostrado buenos resultados en la alimentación de aves, cerdos, ganado y peces, mientras que la extraída con solvente se dirige de forma casi exclusiva a dietas para ganado, por su alto nivel relativo de fibra.

**5. Subproductos agroindustriales.**

Producto de la industrialización, existe una gran diversidad de subproductos a nivel mundial, que están disponibles y que presentan un potencial de uso. Estos provienen, mayormente, de la industria de alimentos de consumo humano y pueden provenir de materias primas vegetales, de la industrialización de aceites, de plantas de destace (cárnicos), de la industria de panificación y de biocombustibles, entre otros.

Ejemplos son: pulidura de trigo (acemite, salvado, salvadillo, granillo); harina o harina de segunda; harina de coquito de palma africana; pulidura o semolina de arroz; arroz quebrado; destilados de maíz; glicerol; gluten de maíz (corn gluten feed) y la cascarilla de soya.

Todos estos, en combinación o en forma individual, pueden generar propuestas y ahorros interesantes, distribuidos entre y dentro de una misma especie para diferentes estados fisiológicos, productivos o niveles de actividad.

6. Otros productos alternos estudiados en el pasado, como la misma yuca, la harina de banano y el pejibaye, se presentan como opciones interesantes. Sin embargo, su limitada disponibilidad por el nivel de producción de estos y, sobre todo, el costo energético para su debido procesamiento y secado, los convierten en ingredientes de alto costo, que pierden competitividad.

No obstante, en algunos países, la producción ha venido dejando un atractivo excedente que puede utilizarse en las dietas de aves, de cerdos y de ganado, entre otros.

### Consideraciones indispensables para evaluar materias primas alternas o sustitutas

- Evalúe el proceso logístico para la adquisición, manejo y procesamiento (molienda, si fuese requerida) de las mismas. Si bien puede presentarse algún tipo de imprevisto, cuanto menos existan y puedan anteponerse, mucho mejor.
- Si busca una alternativa para minimizar costos, analice la magnitud del beneficio por la inclusión del nuevo ingrediente. El ahorro estimado debe ser lo suficientemente robusto, para justificar los esfuerzos de su implementación, a menos que la disponibilidad sea un factor limitante.
- En función de la disponibilidad, establezca la estrategia de utilización (cuáles formulaciones sí y cuáles no), niveles de uso e inventarios mínimos, para mantener una formulación estable.
- Si cuenta con el sistema de multiformulación, Multimix® o Multiblending®, deje que el sistema realice la distribución de la materia prima. Esto le permitirá que el programa se ocupe

de hacer la mejor asignación de este nuevo ingrediente, logrando que el esquema de alimentación sea más eficiente dentro de una misma especie o entre especies.

e. Adelántese y conozca las alternativas antes de utilizarlas. Aun cuando se pueda obtener suficiente información del nuevo ingrediente, el hecho de conocer el perfil de este, con anterioridad, le permitirá hacer el mejor uso del mismo.

Un trigo duro (durum) es diferente en su composición de uno suave (soft), en tanto que el maíz producido en Suramérica presenta diferencias con el cultivado en los Estados Unidos. Ambos, deben ser analizados con anterioridad, en miras a un manejo eficiente y para este efecto, el sistema de refractancia infrarroja cercana (NIRS, por sus siglas en inglés), es una herramienta que puede ofrecer grandes ventajas.

Aunque no siempre se puede esperar un ahorro, al efectuar las actualizaciones matriciales (perfil de la materia prima), la idea que debe prevalecer es la de garantizar la constancia en los rendimientos biológicos.

El éxito, del programa de formulación se basa, en gran medida, en el conocimiento de las diferentes materias primas, así como en las acciones que se puedan tomar anticipadamente, para minimizar el efecto de la variación que estas puedan presentar por diferentes circunstancias.

f. Asesórese bien del tipo de ingrediente, subproducto o coproducto, así como de las restricciones de uso con respecto al estado fisiológico de los animales, a los rendimientos productivos, a la apariencia de las dietas y a la calidad del producto final.

Un sorgo de bajo contenido en taninos y otro de alto nivel, demanda conocimiento del mismo para utilizarlo o asignarlo adecuadamente.

g. Acérquese al proveedor, conozca los procesos y establezca, en forma

conjunta, sus necesidades (cantidad, características físicas y químicas y de ser posible, microbiológicas, así como de los aspectos claves o puntos críticos de proceso que puedan afectar su calidad).

Para asegurar un empleo óptimo de estos subproductos, la industria debe considerar la disponibilidad de los mismos, su perfil nutricional, las variaciones de calidad, el potencial de generar efectos negativos en la salud animal, la seguridad e inocuidad de los alimentos y su efecto en la calidad de los productos animales. En la medida en que ambos conozcan los requerimientos será mucho más sencillo lograr mejoras, en las dos vías.

- h. Seleccione el tipo enzima que más especificidad tenga para el nuevo ingrediente. El uso de enzimas exógenas en la dieta es una de las estrategias que ha demostrado reducir su costo en los monogástricos, así como la excreción de nutrientes al medio.

Para la aplicación de este aditivo, la industria ha realizado muchos trabajos en los que se ha validado la especificidad de las enzimas con un efecto sustrato dependiente. Esto implica que, por ejemplo, cuando se está utilizando una enzima para dietas a base de maíz y de soya, la misma debe cambiarse si se incluye un alto nivel de trigo y más aún cuando este sustituye la totalidad del maíz.

- i. Para el caso de sustituciones con una alta proporción de ingredientes como trigo, sorgo o hasta un maíz blanco, tenga presente que la reducción o exclusión del maíz amarillo, demanda reforzar xantofilas con carotenoides adicionales. Esto, para garantizar el nivel de pigmentación de la piel (pollo) o la yema del huevo.
- j. En el caso de disponibilidades limitadas, las opciones pueden considerar el uso de uno o varios ingredientes sustitutos a la vez, lo que no solamente es posible, sino que muy viable y rentable. No obstante, tenga presente que, en muchos casos, el uso de va-

rias materias primas en forma simultánea, puede reducir dramáticamente los niveles de uso y que el valor total

mientos relacionados con la calidad del producto final, la salud y el bienestar animal, así como el ambiente.

## Algunos ejemplos de estas son:

- Limitaciones en la relación ácidos grasos saturados/insaturados, para prevenir grasa corporal suave u optimizar la digestibilidad.
- Limitaciones en el contenido de polisacáridos no almidonosos (PNA) del alimento.
- Limitaciones en el nivel máximo de proteína o proteína cruda indigestible, por especie.
- Contenido de fósforo y su digestibilidad.
- El manejo en términos del requerimiento de mano de obra, de transporte, de espacio de almacenamiento y de seguridad, deben ser también elementos a considerar, tanto a la hora de tomar una decisión, como en los niveles a utilizar en forma sostenida.
- Siempre debe tenerse presente que cada restricción adicional generará, potencialmente, un incremento en el costo. Este efecto debe ser también evaluado.

sugerido no corresponderá a la recomendación de aplicación de una sola de ellas. Por ejemplo, el nivel máximo de empleo de semolina (pulidura de arroz) en una dieta para ponedoras puede indicar 15%. Adicionalmente, el acemite, afrecho o granillo de trigo, también disponible, muestra que puede utilizarse en un máximo de 10%. Es claro que el valor total de ambos no debería ser de 25%, sino que, dentro de la formulación, un nutriente como la fibra, por su apariencia física (tamaño de partícula) limita el uso en forma conjunta. Esta restricción hará que el sistema de formulación indique el uso del ingrediente que mejor relación costo-beneficio genere, a nivel de dieta y se deberá evaluar en campo para ser validado.

El uso de subproductos en las formulaciones de alimentos requiere más restricciones de las que se utilizan en las dietas simples. Algunos factores que antes solían pasarse por alto, deben ahora ser considerados, no solo para lograr la óptima producción, sino también para poder llenar los requeri-

- k. En situaciones en las que las dietas se destinen a animales jóvenes, los procesamientos térmicos, como la extrusión y el peletizado, pueden ser de gran ayuda para mejorar aspectos como apariencia física, la eliminación de factores antinutricionales, la digestibilidad o el aprovechamiento, así como la inocuidad del alimento balanceado.

Las ventajas de un procesamiento con temperatura en relación con la reducción del desperdicio, el aprovechamiento y la inocuidad, representan, en general, mejoras importantes de eficiencia. Sin embargo, con respecto a la inocuidad y al desperdicio, no son las únicas herramientas que deben utilizarse, también se requiere de adecuados comederos con calibraciones o mediciones reales, así como un trabajo conjunto con el proveedor, como elementos complementarios, que no pueden ni deben dejarse de lado.

La perspectiva de uso de subproductos, no debe buscar o identificar, en contexto, algunas materias primas que sean mejores al maíz y a la harina de soya; sino más bien, determinar ingredientes que puedan ser

combinados y mezclados con estas, para lograr una dieta de menor costo, sin afectar los rendimientos productivos (Stein, 2011).

Al final, puede que la mejor estrategia sea poder utilizar tecnología que faculte a obtener más y mejor información del maíz, para emplearlo de la mejor forma (Gehring y otros, 2013).

Considere y valore que, gracias al aumento en la producción agrícola y a la industria de alimentos, se genera una cantidad importante de productos y subproductos que, adecuadamente utilizados, puede propiciar grandes beneficios desde la perspectiva de costo y de la seguridad alimentaria.

Valore de forma integral la situación de volatilidad del mercado. El uso adecuado de subproductos representa una interesante alternativa. Sin embargo, un ajuste en el programa de alimentación y hasta una inversión en el equipo necesario, constituyen opciones a evaluar, ya que pueden generar ahorros significativos, complementariamente, que influirán directamente sobre la rentabilidad de la actividad, de la sostenibilidad y de la industria.

## Referencias:

Council of Agricultural Science and Technology (CAST). 2013. Animal feed vs human food: Challenges and opportunities in sustaining animal agriculture toward 2050. Ames, Iowa, CAST. (Issue Paper 53).

Em vez do milho.2012. Aumento do preço do grão incentiva a procura de ingredientes que o substituam. Produção Animal/Revista do Ovo 3(16:7-9).

Gehring, C.K.; Cowieson A.J.; Bedford, M.R. and Dozier, W.A. 2013. Identifying variation in the nutritional value of corn based chemical kernel characteristics. World Poultry Science Journal. 69(2):299-312.

Gunter, Brum. 2014. The latest in cereal processing for piglets. Pig International Magazine. (January/February):4-7.

Hassan, Ali. 2013. Low tannin sorghum has potential for poultry Feed. Department of Poultry Science, University of Agriculture, Faisalabad. Allaboutfeed Magazine. 21(2):30-31.

Nishide, Kaori. 2013. Making the OECD-FAO Outlook a reality. Allaboutfeed Magazine. 21(5):26-27.

Smeets, Natasja. 2012. NIRS as a tool for managing non-starch polysaccharides from wheat. Allaboutfeed Magazine. (Enzyme Special 2012):8-9.

Stein, H. H. 2011. Use of Corn Co-products in Diets Fed to Swine. Department of Animal Sciences. University of Illinois, Urbana, IL, USA. Paper presented at the 72nd Minnesota Nutrition Conference, held in Owatonna, Minnesota, USA (20-21 September 2011). P.47-62.

Stein, H.H.; Palm, A.A. and Roth, J.A. 2010. Feeding wheat to pigs. Swine Focus 002. Urbana-Champaign. IL, University of Illinois.

Xiang, Dandan. 2014. Producción del maíz utilizada en la alimentación animal. San José, Costa Rica, PCS Feed Seminar. Abonos del Pacífico. (Comunicación personal).

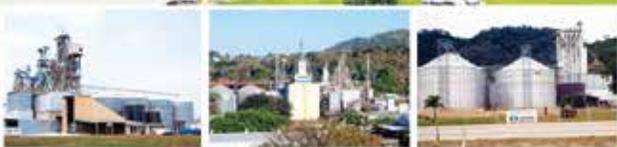


**ALIANSA**  
máxima calidad

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

# De carne a leche: Evolución reciente de la producción bovina en Costa Rica



**Ing. Agr. Edwin Pérez Gutiérrez, M.Sc.**

Consultor Internacional en Ganadería  
edwinperezg@gmail.com

**E**l bovino ha sido un componente muy importante del campo costarricense, desde los tiempos de la colonización española. Fue, junto con el caballo, el principal medio de transporte de personas y mercancías hasta el siglo pasado y continúa proveyendo proteínas de alto valor biológico para la población. Se estima que actualmente,

cada costarricense consume casi 200 kg de leche y entre 15 y 18 kg de carne de res, por año. Ambos rubros son exportadores netos y contribuyen de forma significativa a las cifras macroeconómicas nacionales.

Este artículo pretende analizar los cambios ocurridos en el hato de Costa Rica desde el año 2000, en cuyo período se realizó un censo ganadero, hasta el 2012 en el que, a partir de una encuesta, se estimó de nuevo la estructura del hato.

## Estructura de fincas y del hato bovino

El Cuadro 1 muestra algunas cifras descriptivas de la ganadería nacional y su evolución. Actualmente la actividad ganadera ocupa aproximadamente, un tercio de las tierras del país y de los 45 mil productores, la mayor parte de ellos son pequeños y, sin duda, la tendencia de expansión de la ganadería sobre el bosque, que ocurrió en las décadas de los 60-80, se ha revertido.

**Cuadro 1.** Algunos indicadores de fincas y hatos de Costa Rica

	Censo Ganadero 2000	Encuesta Ganadera 2012
Área en pastos	1.35 millones de Ha	1.19 millones de Ha
Población bovina	1.36 millones de cabezas	1.58 millones de cabezas
Cabezas/Ha de pastos	1.01	1.33
Número de fincas	38 mil	45 mil
Tamaño de fincas	91% menores de 80 Ha	85% menores de 60 Ha
Área de pasto por finca	35 Ha	26 Ha
Actividad principal		
Carne	67% de las fincas	41% de las fincas
Doble Propósito	25% de las fincas	38% de las fincas
Leche	18% de las fincas	21% de las fincas
Vacas > de 2 años, en miles		
Carne	381.0	278.6
Doble Propósito	157.6	217.8
Leche	110.5	191.5
Total de vacas > 2 años	659.1	687.9

Adaptado: Datos CORFOGA Censo, 2000 y Encuesta ganadera, 2012.

La población bovina se ha mantenido relativamente estable, pero las fincas aumentan en número y se hacen más pequeñas; lo que, probablemente, se deba a la distribución de fincas entre herederos, a proyectos de distribución de tierras del IDA (Instituto de Desarrollo Agrario hoy transformado en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y/o a la venta de fracciones de las fincas.

Otro hecho importante a destacar es el crecimiento de los sistemas de producción de doble propósito (13%) y de lechería especializada (3%), a expensas principalmente de la cría para carne (producción de terneros sin ordeño). Esta es, a ciencia cierta, una decisión asociada a la búsqueda de más ingresos (leche + terneros) y a un esfuerzo por mejorar el flujo de caja de las fincas (venta semanal de leche/quesos y, estacionalmente, de terneros machos de destete). Debe, además, enfatizarse que la mayoría de las fincas de lechería especializada no desarrollan los terneros machos. No se observa, sin embargo, progreso en la intensificación del uso de la tierra (las

cargas animales no son significativamente más elevadas). Probablemente, la excepción sean los sistemas de lechería especializada, en los cuales el número de fincas ha aumentado en forma marginal, mientras que las vacas en este sistema sí crecieron de forma importante (más de 80 mil vacas). Entre el doble propósito y la lechería especializada, se tiene un incremento de más de 140 mil vacas, contrario a la cría de ganado de carne, el descenso en el período 2000-2012 fue de 100 mil vacas.

### La producción de leche y carne

En las Figuras 1 y 2 se muestra la evolución de la producción de leche y carne de Costa Rica (1996-2013). Los resultados son muy contrastantes, por lo que merecen análisis y reflexión. Son los mismos costarricenses (políticos, técnicos, instituciones del Estado, productores y trabajadores) los que participan en los dos agronegocios, de manera que el factor humano no explica las diferencias en estas tendencias. De hecho, existen mu-

chos productores de leche muy exitosos, que no lo son, en gran medida, en sus actividades de producción de carne.

El sector lechero muestra un crecimiento lineal, mientras que en el caso de la carne la tendencia es a una ligera disminución, con oscilaciones que responden a variaciones en el sacrificio de hembras (retención de vacas en épocas de buenos precios y sacrificio en épocas "malas"). Los detalles de cómo se comportan los ciclos ganaderos en Costa Rica se han discutido ampliamente en otros artículos (Pérez, 2010 y Pérez, 2011).

Al estudiar ambas cadenas de valor se observan diferencias muy marcadas en el país. Las tecnologías aplicadas a nivel de finca, la provisión de servicios (incluyendo el desarrollo de las organizaciones de productores), el comercio de los productos de las fincas (leche cruda y ganado en pie), las industrias procesadoras y el comercio de los productos de mayor valor agregado sí podrían explicar estas dramáticas diferencias en el progreso de los agronegocios de la leche y de la carne.

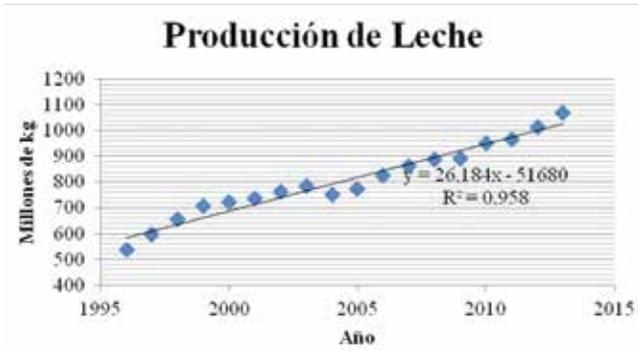


Figura 1. Evolución de la producción de leche en Costa Rica  
CNPL, [www.proleche.com](http://www.proleche.com)

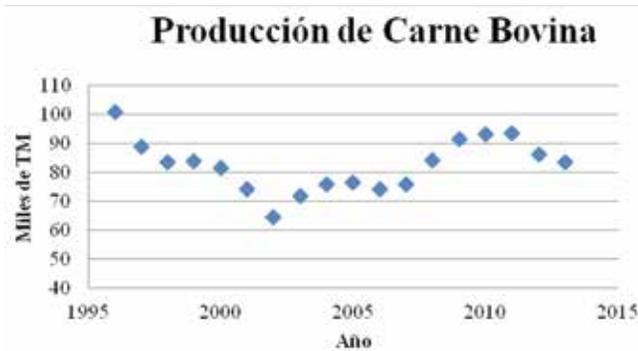


Figura 2. Evolución de la producción de carne bovina en Costa Rica  
Adaptado: Datos de CORFOGA. [www.corfoga.org](http://www.corfoga.org)

## El agronegocio de la leche

La producción de leche ha tenido un crecimiento importante y sostenido; se estima que ha aumentado en alrededor de 26 millones de kg por año. Este progreso no se observa en los otros países de la región centroamericana, que tienen recursos naturales muy similares a los nuestros. De manera, que "algo" hacen bien los productores de leche y las industrias afines en Costa Rica para haber logrado este crecimiento.

El primer aspecto relevante a destacar es la estrecha relación que existe entre los productores, sus organizaciones (lideradas por la Cámara de Productores de Leche) y la industria formal. El sector está bien constituido para interactuar con el Gobierno (regulaciones e impuestos) y con los competidores internacionales (tratados de libre comercio, barreras arancelarias, organizaciones lecheras de otros países y otros), tiene esquemas de provisión de servicios (asistencia técnica, información, insumos, equipos) y estrategias de aseguramiento de la calidad, que han logrado conquistar a los consumidores.

La industria es muy dinámica, liderada por la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, pero con participación de otras cooperativas y empresas privadas (locales y transnacionales). Asimismo, se observa mucho valor agregado en leches, natillas, quesos, helados, yogurts, entre otros y aún el sector informal (pequeños productores que usualmente fabrican quesos artesanales, sin pasteurizar) muestra crecimiento. Si se analizan

los datos del Cuadro 1, los productores de doble propósito son los que más han crecido durante la última década, pero los de lechería especializada, cuyo número de fincas no se ha aumentado mucho, sí han crecido en el tamaño de sus hatos.

## El agronegocio de la carne bovina

De forma muy contrastante, el sector cárnico bovino no ha tenido el mismo progreso. No ha logrado que su producción competa con éxito con otras carnes (pollo, cerdo), el consumo y las exportaciones se han estancado (o disminuido), mientras que las importaciones (carne de Nicaragua) tienden a crecer, aunque todavía muy marginalmente (Pérez, 2011).

La institucionalidad ha fallado rotundamente; se creó y se financia con fondos de los productores la Corporación Ganadera (CORFOGA), pero su accionar es muy tímido, con muy poco impacto sobre el sector (¡Ya tiene más de 15 años de existir!). Las organizaciones regionales y locales (con muy pocas excepciones) no crecen en la provisión de servicios a sus miembros, limitándose en la mayoría de los casos solo a organizar actividades sociales. Unas pocas operan subastas para apoyar la comercialización de ganado en pie (7 de las 23 subastas pertenecen a Cámaras de Ganaderos), pero el sentir de los productores es que este esfuerzo debe ir más allá de la intermediación del ganado, de manera que se eleven los beneficios para la producción primaria.

La industria no progresa en absoluto; se observa muy poca inversión en infraestructura, en tecnología para valor agregado y muy poca agresividad en la búsqueda de nuevos mercados (local e internacionalmente). A diferencia del sector de lácteos, no aparecen nuevos actores y persiste la queja de los productores de que se opera como "oligopsonio" (pocos compradores con una desproporcionada influencia sobre el precio). El principal "pecado" de la industria y eso es otra diferencia relevante con respecto al sector lácteo, es su distanciamiento de los productores. Casi todo el ganado que llega a proceso, proviene de intermediarios o de carniceros, que sí se relacionan con los productores o con las subastas. Solamente algunos engordadores grandes tienden a vender directamente a la industria, debido al poder de negociación que les da el volumen.

## El ordeño y la producción de carne

El crecimiento de los sistemas de doble propósito, ciertamente, ha contribuido a que la producción de carne no se deteriore demasiado, debido a que el ternero macho pasa a las fincas de desarrollo y engorde; sin embargo, las fincas especializadas en crianza de ganado de carne son el subsector que más ha sufrido. La proporción de vacas aptas para la reproducción, que no se ordeñan, disminuyó en 12 años en un 19%; se perdieron más de 100 mil vacas del hato de carne. Esto se compensó con el aumento de las vacas en los sistemas de doble propósito y de lechería especializada.

El crecimiento de la cantidad de vacas dedicadas a la lechería especializada y al doble propósito, se muestra en la Figura 3. En

el año 2000, se tenían en sistemas de ordeño un poco más 250 mil vacas y actualmente son más de 400 mil (Encuesta 2012). En síntesis, en el período presente, se tienen más vacas que hace 12 años; pero, estas se dedican primordialmente a producir leche y, por ello, los machos para carne han disminuido.

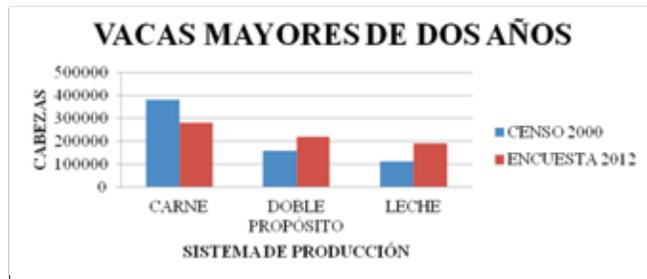


Figura 3. Población de vacas mayores de 2 años

Adaptado: Datos CORFOGA Censo, 2000 y Encuesta Ganadera, 2012.

### Conclusiones

El hato bovino costarricense se ha orientado en la última década hacia la producción de leche, tanto en sistemas de doble propósito (más fincas) como en lechería especializada (más vacas), generando una disminución, principalmente, del hato de cría para carne.

La producción de carne no ha sufrido un impacto mayor, gracias a que el doble propósito aporta machos para engorde y las vacas de desecho de ambos sistemas (doble propósito y leche

especializada), que no tienen una vida productiva muy larga. La información sobre el tipo de animales que se sacrifican (para comprobar esta hipótesis), debería ser fácil de obtener de las plantas de proceso; no obstante, por alguna razón estos datos nunca han sido recolectados.

Dada la escasa rentabilidad de los sistemas de cría especializada en carne, se anticipa que esta tendencia continuará. Por tanto, el país debería desarrollar buenos proyectos para optimizar la calidad de los sistemas de doble propósito (mejores terneros, inocuidad/calidad de quesos), así como también pensar en estrategias de rescate de machos de lechería, si no se quiere volver a las épocas de la primera mitad del siglo pasado, en la que los machos de engorde eran en su mayoría, importados de Nicaragua.

### Referencias:

CORFOGA. 2000. Censo ganadero 2000. San José, C.R., CORFOGA. Disponible en <http://www.corfoga.org/pdf/proyecto/censo2000.pdf>

CORFOGA. 2012. Encuesta ganadera 2012. San José, C.R., CORFOGA. Disponible en [www.corfoga.org](http://www.corfoga.org)

CORFOGA. 2014. Evolución de la producción de carne bovina en Costa Rica. San José, C.R., CORFOGA. Disponible en [www.corfoga.org](http://www.corfoga.org)

Pérez, E. 2010. La crisis de precios del ganado en Costa Rica: causas y posibles soluciones. Revista ECAG UTN (C.R.) (53):22-25.

Pérez, E. 2011. La evolución reciente de la producción de carnes en Costa Rica. Revista ECAG UTN (C.R.) (55): 64-66.

PROLECHE. 2014. Evolución de la producción de leche en Costa Rica. San José, C.R., CNPL. Disponible en [www.proleche.com](http://www.proleche.com)



## AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE DE ATENAS Programación Cursos Cortos 2014

Agosto	Fecha	Inversión ¢
Curso Básico de Sistemas de Información Geográfica (SIG)	5 y 6 agosto	100.000
Forrajes y Sistemas Silvopastoriles	12 al 14 agosto	140.000
Zocriadero de Mariposas	19 y 20 agosto	100.000
Inseminación Artificial en Bovinos	19 al 22 agosto	175.000
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	28 y 29 agosto	120.000
Setiembre	Fecha	Inversión ¢
Elaboración de Productos Lácteos con Leche de Cabra	4 y 5 setiembre	120.000
Producción de Ganado Estabulado	9 y 10 setiembre	100.000
Curso Básico de Ganado de Leche	10 y 12 setiembre	140.000
Inseminación Artificial en Bovinos	16 al 19 setiembre	175.000
Salud Animal en Bovinos	24 y 25 setiembre	100.000
Octubre	Fecha	Inversión ¢
Forrajes y Sistemas Silvopastoriles	1 al 3 octubre	140.000
Inseminación Artificial en Bovinos	7 al 10 octubre	175.000
Curso Básico de Ganado de Carne	15 al 17 octubre	140.000
Principios de Administración de Finca	23 y 24 octubre	100.000
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	30 y 31 octubre	120.000

\*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.

# Ecós del Porvenir a la vanguardia en biotecnologías



**Dr. Daniel Carballo Guerrero, M.V.Sc.**

Asistencia Veterinaria de Costa Rica S. A.  
cargueda@hotmail.com

“Cada día en busca de lo mejor” es la frase que identifica a la ganadería Ecós del Porvenir, cuyo principal pilar es el constante mejoramiento genético de la raza Brahman, lo que la hace merecedora, en repetidas ocasiones, del galardón de mejor raza, criador y mejor expositor, tanto a nivel nacional como centroamericano. Asimismo, es la ganadería que más ha representado a Costa Rica, hasta el momento, a nivel centroamericano. También es la ganadería costarricense que ha

obtenido mayor puntuación en EXPICA (Exposición Pecuaria del Istmo Centroamericano) de los últimos años.

La búsqueda de ese mejoramiento genético, ha hecho que Ecós del Porvenir tomara la decisión de incursionar en diversas biotecnologías reproductivas para multiplicar la genética requerida, tanto en hembras como en machos. Esto les ha permitido tener más crías en las generaciones subsiguientes con las características deseadas, para poder ofrecer animales más productivos y rentables. Un factor importante a rescatar es que se intenta abrir la genética al máximo, usando líneas, genéticamente, distintas a las que

comúnmente existen en el país. De tal forma, Ecós del Porvenir, como empresa ganadera está en capacidad de ofertar animales para ser padreados con la genética que circula comúnmente en distintas fincas, sin que se tengan problemas serios de consanguinidad y sin afectar la calidad de los animales producidos.

Las principales características buscadas en los animales de Ecós del Porvenir son:

- Buenas masas musculares
- Buen pigmento
- Tamaño moderado (mayor productividad a campo)
- Buenos aplomos

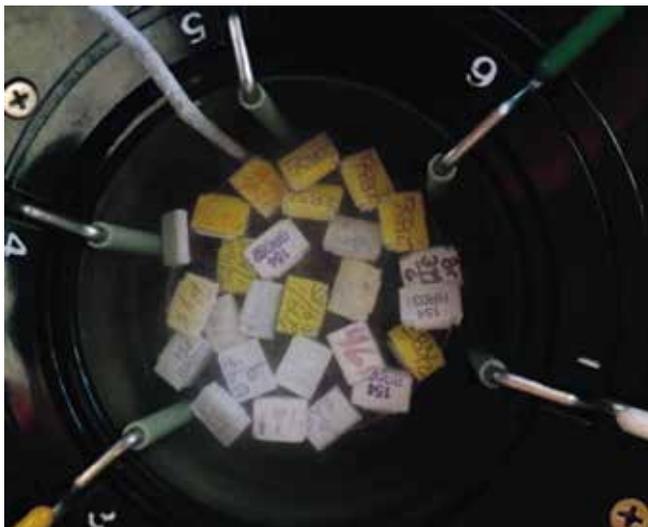
- Buena estructura ósea
- Precocidad
- Buena calidad de carne (terneza).

Para ello, se han empleado diversas biotecnologías, algunas comunes entre los productores de la Región y otras que no lo son, como la bipartición de embriones, identificación de marcadores moleculares para terneza y suavidad de carne, que se analizarán en detalle en este documento.

## Biotecnologías adoptadas en Ecos del Porvenir

### Congelamiento de semen

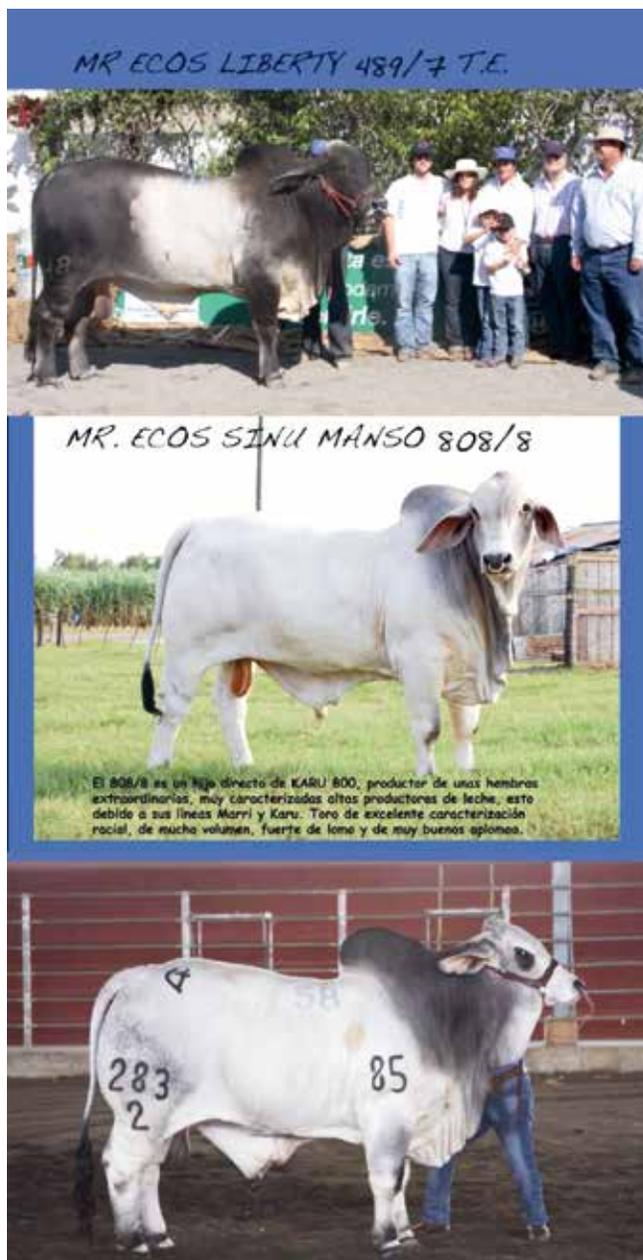
El congelamiento de semen es una técnica muy empleada por productores a nivel mundial que busca criopreservar semen dentro de termos con nitrógeno líquido (-196 °C), para poder utilizar la genética de un toro de elevado mérito, en distintos lugares geográficos o en un período en el cual no se cuenta con este mismo. De tal manera, Ecos del Porvenir tiene genética de alto valor al alcance de todos, sin necesidad de adquirir un ejemplar a un elevado costo monetario. Hasta el momento son varios los ejemplares a los que se les ha congelado semen en dicha ganadería, como es el caso del actual Gran Campeón de la raza Brahman Gris (Sir Winston Manso de Ecos 283/2 T.E), cuya categoría fue otorgada en la Feria Internacional realizada en San Carlos, Costa Rica. Esto comprueba no solamente la calidad del animal, sino la fertilidad del mismo, ya que en las condiciones de cuidado que tiene un ejemplar de estos, no siempre dan buena calidad seminal, por las elevadas ingestas de concentrado, poco ejercicio y elevada acumulación de grasa; sin embargo, estas circunstancias no se dieron en exceso en este animal, por lo que la calidad seminal es de muy elevada calidad (Figura 1).



**Figura 1.** Boca de termo de nitrógeno de Ecos del Porvenir con semen almacenado de diferentes toros.

De igual calidad que el toro 283/2, se pueden mencionar los siguientes: Mr. Ecos V8 461/4 (Campeón Adulto Centroamericano en EXPICA Panamá 2007); Sir Ecos Liberty 489/7 R. (Gran Campeón Nacional 2010); 457/4; 459/4; 567/9; 499/7 entre otros (Figura 2).

El semen que se congela se hace siempre con buenos parámetros, buscando que sean de una fertilidad adecuada, con más de 20 millones de espermatozoides por dosis fecundante (cada pajilla de semen), al menos 35% de espermatozoides viables al momento de descongelado y con no menos del 70% de espermatozoides totales con adecuada morfología (forma) (Barth, 1990).



**Figura 2.** Ejemplos de toros con semen congelado disponible e Inseminación artificial a celo detectado y a tiempo fijo.

La disposición del semen que oferta Ecos del Porvenir, no solamente se limita a los toros que se les ha congelado dentro del país, sino también que se expande a otros adquiridos en Estados Unidos, cuyo semen se ha procesado en centros de congelamiento especializado e importado a Costa Rica. Ejemplos de estos toros son: JDH Jaime Manso 911/6; Mr. V8 394/6; Sinu Manso 808/8; Mr. V8 671/4; JDH Furman Manso 221/1 y Mr. H Risner 662.

Este proyecto se desarrolló, en un inicio, con semen importado de Estados Unidos, de toros superiores de la raza, proveniente de las mejores ganaderías del momento. El avance de la técnica se fue dando de buena manera, capacitando, en primer orden, al personal para la detección de celo, que era uno de los puntos más importantes para obtener resultados favorables y, posteriormente, mediante la implementación de herramientas colaboradoras para aumentar la calidad y el porcentaje de la observación de celos. Algunas de estas técnicas son: el uso de toros desviados (con desviación de pene, que montan a la vaca y si esta se queda quieta se determina que está en celo, sin que haya penetración) y parches para la detección de celo, con los que se llegó a un éxito bastante aceptable de preñez, hasta el punto de utilizar alrededor de 1,55 pajillas por vaca preñada.

También se han hecho inseminaciones a tiempo fijo, con el objetivo de poder efectuarlas masivamente, en aproximadamente 100 animales por día de trabajo. Estas se han ejecutado tanto con semen congelado como con semen fresco, obteniéndose muy buenos resultados (mayores al 50%). En el caso de las inseminaciones a tiempo fijo con semen fresco, este se ha colectado en la Hacienda Miravalles (cercana a Cañas, Guanacaste) y se ha transportado a la finca La Paz, localizada en Muelle de San Carlos. Estas inseminaciones se han realizado con protocolos a base de dispositivos intravaginales con progesterona, asociados a estradiol, tanto en novillas como en vacas secas y también en vacas con ternero al pie.

## Utilización de semen sexado

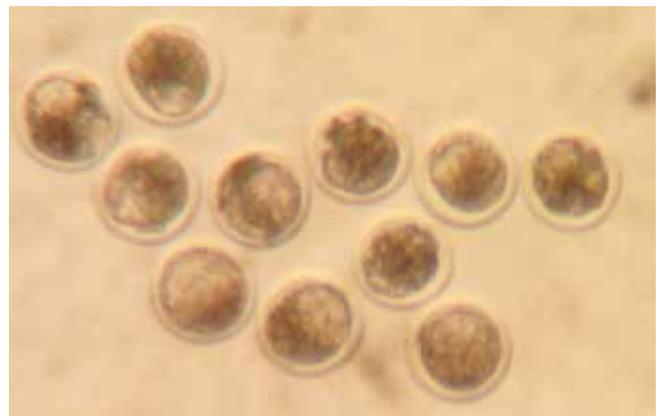
El semen de sexo predeterminado es muy poco utilizado en la raza Brahman, ya que muchos de los toros que se quieren usar no tienen semen sexado disponible, por razones de mercadeo y de política de parte de sus dueños. Sin embargo, se ha utilizado semen sexado, principalmente, en un pequeño proyecto que se tiene con ganado de la raza Gyr, para inseminaciones comunes y también para la producción de embriones "In Vivo", obteniéndose hasta 12 embriones de una colecta. Igualmente, este tipo de semen sexado se ha utilizado en la producción de embriones "In Vitro", dentro de la raza Brahman. En la edición anterior (UTN Informa al Sector Agropecuario 16 (68):6-13), se explicó el proceso de sexaje de semen.

## Transferencia de embriones

Otra biotecnología adoptada por la empresa fue la transferencia de embriones, comenzando con embriones congelados (Brahman), importados de Estados Unidos. La preñez fue de un 40%

(aproximadamente), cuyo porcentaje es similar a las reportadas por varios trabajos, en los cuales se refleja una disminución de preñez en embriones congelados con respecto a embriones frescos. Este efecto es más marcado en razas cebuinas, ya que estas poseen una mayor cantidad de lípidos celulares, característica presente desde el óvulo, lo cual afecta la adecuada criopreservación de los células embrionarias, por un inadecuado paso de lípidos, a través de la membrana celular (Looney y otros, 2008).

Para la transferencia de estos embriones congelados y en fresco (Figura 3 y 4), se han utilizado receptoras siete días posteriores a un celo natural. Asimismo, se han agrupado receptoras con prostaglandina, a las cuales se les observaba el celo para ser transferidas siete días posteriores a la presencia del mismo. También hubo transferencias hechas a tiempo fijo, sincronizando las ovulaciones con protocolos a base de progesterona y estradiol, para ser usadas en un momento predeterminado. Después de todas estas experiencias, se llegó a la conclusión de que el porcentaje de preñez era similar, independientemente, de si la transferencia se realizaba sobre una receptora con celo natural o sincronizado.



**Figura 3.** Embriones (11 en total), en estadio de blastocistos iniciales grado 1, listos para ser empajillados y transferidos de la vaca 158 con el toro Darrin 517/7.



**Figura 4.** Pajillas con 18 embriones listos para ser transferidos en fresco. 11 embriones de la vaca 158 con el toro Darrin 517/7 y 7 embriones de la vaca 071 con el toro Madison.

Actualmente, casi todas las transferencias de embriones se hacen en receptoras sincronizadas a tiempo fijo, con el fin de predeterminar las fechas de trabajos y eliminar la necesidad de la detección de celo de parte del personal de campo, el cual se emplea en otras funciones de la finca.

Una vez que se tenían hembras de alto valor genético, nacidas en la finca, se implementó un programa de colecta de embriones “In Vivo” que, en la actualidad, se sigue desarrollando con gran éxito. Lo anterior se refleja en ejemplos claros como lo es el caso de la vaca Lady Mona 071/6, a la cual se le han hecho repetidas colectas de embriones con intervalos de aproximadamente 30 días entre colectas, lo que ha permitido explotarla al máximo. De esta vaca, se tienen hasta el momento cerca de 100 nacimientos y se cuentan con 40 receptoras próximas a parir, algunas recién preñadas. Esto significa que durante su vida productiva va a llegar a tener más de 150 crías de una sola vaca, cifra que difícilmente se supere a nivel centroamericano. De los nacimientos que se han dado hasta el momento, existen animales que son campeones internacionales, como lo registra el toro Sir Winston Manso de Ecos 283/2 T.E., que fue gran campeón de la raza en Expo-San Carlos Internacional 2014 y se han hecho merecedores de otros premios en las Ferias a nivel nacional e internacional.

Dentro del marco de la colecta y transferencia de embriones, se han realizado congelamientos de embriones para guardar la genética en termos de nitrógeno y usarlos tiempo después (Figura 5).

## Embriones “In Vitro”

Esta ganadería también ha sacado ventaja de la producción de embriones “In Vitro”, que también es una muy buena herramienta para ciertos casos y momentos adecuados. Lo importante es que entre las dos técnicas de producción de embriones (“In Vivo” e “In Vitro”) se ha logrado un complemento adecuado.

En la actualidad, la finca Ecos del Porvenir ofrece, como una muy buena opción, la venta de genética de alto valor, por medio de embriones congelados, lo cual es una forma interesante y accesible de adquirirla a un menor costo de inversión.

## Bipartición de embriones

La bipartición de embriones es una técnica poco usada en el mundo; pero, no por eso, deja de ser interesante. Consiste en dividir un embrión en partes iguales para obtener dos mitades (hemiembriones), lo más parecidas posibles en tamaño y forma, para transferirlas a dos receptoras distintas o a una misma receptora, con la ayuda de un micromanipulador especial para este efecto (Figuras 6, 7 y 8).

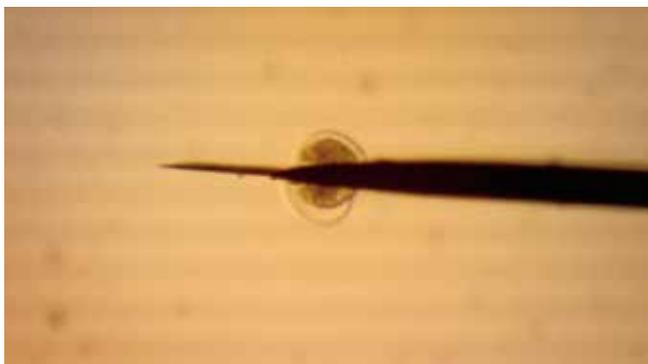
Esta técnica se realizó para rescatar la genética a una vaca que no respondía bien a la producción de embriones. Se procedió, por tanto, a transferir ambas mitades en dos receptoras distintas, quedando estas dos preñadas del mismo embrión, cuyo resultado es, probablemente, único en Costa Rica.



**Figura 5.** Embriones empajillados en cubeta de máquina de congelamiento de embriones, listos para pasarlos a los goblets y guardarlos en el termo con nitrógeno líquido.



**Figura 6.** Embrión bovino en fase de blastocisto y cuchilla de micromanipuladora alineada y lista para realizar la bipartición.



**Figura 7.** Proceso de partición del embrión con la cuchilla de la micromanipuladora.



**Figura 8.** Hemiembriones (dos mitades de embrión partido) del mismo embrión de las figuras anteriores.

## Utilización de pruebas genómicas para terneza de carne

En la actualidad se busca no solamente producir cantidad sino también calidad de carne, para garantizar, finalmente, al consumidor carne suave y de buen sabor.

Normalmente, cuando se adquiere un ejemplar de raza cebuina, lo que se busca es que estos sean adaptados al trópico; pero, cuando se habla de calidad de carne, lo superan los de razas europeas, por lo que en Ecos del Porvenir se han preocupado por ir buscando animales que no solamente sean adaptados al trópico y con buenas producciones, sino también que generen la mejor calidad de carne, para acortar en lo posible, la brecha existente entre las razas cebuinas y las europeas, en cuanto a calidad de carne se refiere.

Recientemente, se obtuvo la primera versión de la secuencia completa del genoma bovino. Esta información es útil para determinar aquellos genes que tengan un efecto en caracteres productivos y de importancia económica. Hay genes que se han asociado con la suavidad o terneza de la carne (i-calpaína) y se han desarrollado marcadores moleculares para identificarlos. La información que suministren estos marcadores permite una mejor utilización de otros datos obtenidos en programas de mejoramiento animal (Casas, 2006).

A los toros de Ecos del Porvenir se le han hecho pruebas genómicas para determinar la terneza de su carne, en un centro

especializado en Estados Unidos, llamado BOVIGEN, bajo la licencia GeneSTAR. Probablemente, esta empresa pecuaria sea la única de Costa Rica en hacer este tipo de pruebas.

El uso de todo este tipo de biotecnologías, evidencia la gran preocupación de esta ganadería por buscar siempre lo mejor para poder ofrecer a los productores costarricenses y centroamericanos, animales superiores. Todas las técnicas adoptadas con esfuerzo técnico y visión futurista, afirman claramente la superioridad biotecnológica en la que se encuentra actualmente Ecos del Porvenir, con la convicción de seguir creciendo y en mejoramiento continuo. Esta ganadería es un ejemplo y todo su equipo de trabajo se merece una felicitación y reconocimiento por el esfuerzo desplegado para lograr tan altos objetivos a nivel de mejoramiento genético de la raza Brahman.

## Referencias:

Barth, A. D. 1990. Evaluación de semen bovino congelado. CABIA. 21: 28-36.

Carballo Guerrero, D.; Carmona Solano, G. 2014. Biotecnologías de la reproducción en ganado bovino y sus aplicaciones en Costa Rica. UTN Informa al Sector Agropecuario (C.R.) 16 (68):6-13.

Casas E. 2006. Aplicación de la genómica para identificar genes que influyen sobrecaracterísticas económicamente importantes en animales. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 14 (1): 24-31.

Looney, C.R.; Pryor, J.H.; Ballard, C.B.; Ponchirolli-Schneider; Forrest, D.W.; Godke, R.A. 2008. Intracellular lipids within bovine embryos have an effect on cryotolerance and overall embryo viability post-thaw. Acta Scientiae Veterinarie 36 (Supl. 2): s319-s348.







**Ofrecemos todo tipo de máquinas picadoras y trituradores de desechos vegetales, molinos de martillos, entre otros.**

"Las máquinas ensiladoras igual que las de machetes (tradicionales) son capaces de dar excelentes cortes para la alimentación del ganado, solo requieren estar bien ajustados. Es un mito que las ensiladoras deshicieran el pasto, eso solo ocurre por esa razón. Si tiene problemas con el picado de su máquina no deje de llamarnos".

**La mejor calidad y el mejor servicio con instalación y entrega en el sitio, muchos clientes satisfechos lo certifican.**



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

# ¿Por qué utilizar ORYKTA®?

**Eladio Jiménez Chaves**

Gerente General

Exorna de Puriscal, S.A.

Importador para Costa Rica de Orykta®

exorna@costarricense.cr

Las condiciones actuales de los mercados exigen a los productores agropecuarios ser cada día más eficientes en su gestión, recurriendo a diversos métodos como: mejoramiento en la genética, maximización de pasturas y en modernas infraestructuras y equipos, entre otras inversiones, para lograr los objetivos de calidad. Sin embargo, para la optimización de la producción es indispensable, además, la correcta asimilación de los nutrimentos suministrados a los animales, lo que constituye un factor crítico que determina el éxito o el fracaso de cualquier actividad productiva.

¡Enhorabuena! en Costa Rica está a disposición de los productores el **ORYKTA®**, que gracias a su perfecta composición de elementos naturales, de fácil asimilación por los animales, hace posible complementar los requerimientos nutricionales tanto de los bovinos mayores como menores, con minerales orgánicos de alta capacidad de absorción intestinal (96%).

**ORYKTA®** puede ser adicionado a los alimentos concentrados o a los forrajes, a razón de un 3%, para lograr un máximo aprovechamiento nutricional. De esta manera, este producto contribuye a mejorar la asimilación de los nutrientes y de la estructura ósea del animal, así como a reducir problemas de mortalidad, mal de patas y de mordedura, tiempo de cebado, aumentando la conversión alimenticia y los periodos de producción.

**ORYKTA®** se puede utilizar en todas las especies, algunos ejemplos:

**Ganado de engorde:** los resultados son significativos y visibles en animales más sanos, mayor valor nutritivo por kilo de producto, aumento de los rendimientos y tiempo más rápido para el mercado.

- **Vacas:** de un 80% a un 100% de reducción en problemas de patas, más longevidad, aumento de la cantidad y calidad de sólidos lácteos.
- **Pollos:** disminución de la mortalidad de un 70-100%, reducción de 15-20% de tiempo para el mercado.
- **Gallinas ponedoras:** de 80-100% de disminución en huevos quebrados o mal formados, reducción de estrés, aumento del periodo de postura y mejor calidad de la yema.
- **Cerdos:** disminución de un 70-100% de diarreas, problemas digestivos y respiratorios, obteniendo finalmente mayor peso de la canal.

**Acuicultura:** mejoramiento de la salud general, acortamiento de los ciclos de cosecha, si se aplica al fondo de los estanques aumenta la calidad del agua, evitando cantidad de recambios durante los ciclos productivos.

Es así como utilizando **ORYKTA®**, además de mejorar la ecología y sin alterar los costos ni hacer cambios en los equipos, los productores pueden mantenerse en los mercados con ganancias seguras, menos costos y mejores rendimientos.

## TESTIMONIO DE SUS BENEFICIOS:

*"Gracias a la información de ORYKTA, publicada en la revista UTN Informa al Sector Agropecuario, empecé a adicionar este complejo mineral en las dietas de los animales de mi finca, con resultados muy halagadores. Logré pasar de 800 a 1 200 gr/animal/día, reflejando una ganancia diaria de peso vivo de 400 gr/animal/día".*

Victor Meza, Buenos Aires, Puntarenas

## exorna

Exorna de Puriscal, S.A., importador y distribuidor exclusivo de:

# ORYKTA®

**Complejo mineral  
100% orgánico para animales  
100% asimilable.**

Su composición perfecta de 45 minerales totalmente naturales, unidos en un solo producto, resulta indispensable para el correcto funcionamiento de la producción agropecuaria.

Es altamente recomendable para todas las áreas productivas agropecuarias, porque este producto tiene la ventaja de lograr el correcto balance molecular para que los nutrientes ingresen al sistema digestivo de los animales, lo mismo que al sistema radicular de las plantas.

En sacos de  
**22.6 kg**

Ganadería y Reg.  
DAA-MAG 551-001

Para más información, contáctenos al teléfono 2416-7220  
San Antonio de Puriscal, contiguo a la estación de bombeo del AyA, San José, C.R.  
exorna@costarricense.cr • berjiar@gmail.com

# 8 500 inscritos en evento mundial Latinos pasan a la final del Alltech Young Scientist

► Concurso reconoce la innovación científica mediante la investigación



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La compañía Alltech eligió a los latinos, Cristiano Bortoluzzi de la Escuela Superior de Agricultura a Luiz Queiroz de la Universidad de San Paulo, Brasil ES-ALQ-USP y a Araceli Olivares Salas, de la Universidad Mayor de Santiago de Chile, como parte de los ocho finalistas que competirán por los títulos de Alltech Young Scientist de Pregrado y Posgrado.

El concurso internacional que busca el reconocimiento a la innovación científica, a través de la investigación, se lleva a cabo en la casa matriz de Alltech, empresa líder en salud y nutrición animal en Kentucky, Estados Unidos.

Los inscritos en el concurso anual debían acompañar a Alltech en la búsqueda de soluciones naturales, para responder a retos en el área de agronegocios. Entre más de 8 500 participantes, Bortoluzzi y Olivares Salas recibieron el máximo premio en la región de Latinoamérica y un boleto para competir en las finales del concurso.

“Cada año nos sorprende el extraordinario nivel científico que se demuestra en el Concurso Alltech Young Scientist y este no es la excepción. De todos los rincones del globo, recibimos investigación de calidad de estudiantes que están ávidos de espacios para generar ciencia. Felicitamos a estos ganadores por aceptar el reto y demostrar su potencial como líderes científicos de la industria en el futuro”, afirmó la Dra. Inge Russell, directora del Programa.

## Gente talentosa

Araceli Olivares Salas y Cristiano Bortoluzzi formaron parte del grupo de otros ganadores de pregrado y posgrado de cada región, a quienes se les pagarán todos sus gastos para viajar a Lexington, Kentucky, Estados Unidos, a las finales del Alltech Young Scientist durante el Trigésimo Simposio Internacional Anual de Alltech “Qué Tal Si...”

Junto con un trofeo y un iPad, el estudiante ganador de posgrado recibirá una beca de USD\$10 mil y el ganador en el nivel de pregrado se quedará con un premio de USD\$5 mil.

“En Alltech siempre buscamos motivar a los estudiantes para que superen las barreras tradicionales y piensen “Qué Tal Si...”, al abordar los problemas más retadores del presente. A través del Concurso Alltech Young Scientist, hemos descubierto algunas de las mentes más brillantes de colegios y universidades alrededor del mundo, dándoles la oportunidad de explorar más a fondo teorías científicas e hipótesis para encontrar soluciones que, en última instancia, beneficien la salud, el desempeño de las plantas, de los animales y de las personas”, dijo el Dr. Pearse Lyons, presidente y fundador de Alltech.

La chilena Olivares Salas, nacida en la ciudad de Santiago, estudió Medicina Veterinaria en la Universidad Mayor, donde dedicó su tesis de pregrado a una investigación relacionada con la “Caracterización de una subpoblación de células neoplásicas troncales mamarias, derivadas de una línea celular de carcinoma mamario canin (*Canis lupus familiaris*)”.

Terminando su investigación, se enteró de la Ronda Universitaria de Alltech y del premio Alltech Young Scientist para jóvenes investigadores, por lo que optó por participar.

“Este concurso no sólo implica una posible ganancia monetaria, sino que con la experiencia vivida, pude crear redes y amistades que, en un futuro, me abrirán puertas en el área de la investigación, campo en el cual deseo desarrollarme y llegar a hacer un cambio en el mundo animal”, destacó Olivares.

Luego de inscrita y después de un tiempo recibió el resultado de ser una de las ganadoras de la fase regional de Latinoamérica.



Líder en soluciones naturales  
para la salud y nutrición animal.

Somos una empresa global  
que ofrece soluciones naturales para  
las industrias de la alimentación animal y  
humana.

En 1985 implementamos el principio ACE (*A- apoyar al animal, C- proveer al consumidor, E-cuidar el entorno*) como la base de nuestros negocios. Este principio es una mentalidad de equilibrio.

La visión que tenemos para los próximos 30 años es simplemente la de alimentar una población en constante crecimiento, mediante la programación de la nutrición animal con tecnología natural amigable con el planeta, ya que la sostenibilidad es un destino.

Costa Rica  
Tel.: (506) 2256-1800  
200 mts N. de Agencia Bosch  
La Uruca, San José.

Panamá  
Tel.: (507) 220-9339

República Dominicana  
Tel.: (001) 8095829282

Guatemala  
Tel.: (502) 2338-2698

El Salvador  
Tel.: (503) 61066777



...naturalmente



AlltechLA

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



@Alltech

[centroamerica@alltech.com](mailto:centroamerica@alltech.com)

# Pruebas de persistencia del pasto *Brachiaria híbrido cv Cayman*



**Ing. Moisés Hernández Chaves**

[mhemandez@inta.go.cr](mailto:mhemandez@inta.go.cr)

**Ing. Sergio Abarca Monge**

[sabarca@inta.go.cr](mailto:sabarca@inta.go.cr)

**Ing. Roberto Soto Blanco**

[rsoto@inta.go.cr](mailto:rsoto@inta.go.cr)

Instituto Nacional de Transferencia, Innovación y Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica

Recientemente el Instituto Nacional de Transferencia, Innovación y Tecnología Agropecuaria (INTA) realizó en la Estación Experimental Los Diamantes (Guápiles de Pococí, provincia de Limón) un Día de Campo para dar a conocer a ganaderos del Costa Rica, a profesionales y a técnicos, los resultados preliminares de una investigación en pasto *Brachiaria híbrido cv Cayman*, de reciente introducción al país.

El objetivo fue evaluar su persistencia con tres intensidades de pastoreo (tratamientos): carga baja (CB=1 U.A./ha/año), carga media (CM=2 U.A./ha/año) y carga alta (CA=3 U.A./ha/año), la unidad animal correspondió a 450 kg de peso vivo. Se mantuvo una parcela de referencia con la composición de la pastura original con

carga baja y compuesta, principalmente, por los pastos *Homolepsis aturensis* ("paja amarga") + *Ischaemum ciliare* ("ratana").

El sistema de pastoreo consistió de 4 días de ocupación y 28 de descanso. Las variables evaluadas fueron: oferta forrajera, composición botánica, grado de tolerancia a plagas y enfermedades, calidad forrajera, materia orgánica y compactación (densidad aparente) en el suelo. La oferta forrajera expresada en kg/materia seca/ha/ciclo de pastoreo fue:

PASTO	CARGA BAJA	CARGA MEDIA	CARGA ALTA
Cayman	8723 a	8213 a	5809 b
Natural	4249	-----	-----

Letras iguales no difieren significativamente ( $P < 0.05$ )

Con respecto a la composición botánica no existen diferencias entre cargas de pasto Cayman. Durante el período de evaluación no se detectó la presencia de *Prosopis sp* (Salivazo), a pesar de que en la pastura nativa si la hubo.

Para el caso de *Rhizoctonia sp*, la enfermedad estuvo presente sin causar

efecto relevante. Los valores de materia orgánica (%) fueron: CB=3.0, CM=2.9, y CA=2.7, mientras que el pasto nativo mostró un valor de 1.6. La materia orgánica se incrementó entre 41 y 47% con respecto a la pastura nativa. La compactación no mostró diferencias entre cargas y el promedio fue 1.09 g/cm<sup>3</sup>, el cual es un valor bueno para pasturas con cargas altas.

En relación con la calidad no se observó diferencias entre intensidades de pastoreo para proteína cruda y lignina. Sin embargo, se observó que la digestibilidad en las cargas media y alta fue superior al 60%, lo cual es muy bueno.

Al comparar los contenidos de lignina del pasto Cayman (2.9%) con el pasto nativo (4.2%), se observaron diferencias estadísticas. En resumen, es un pasto que soporta bien el clima tropical muy húmedo, así como el pisoteo con alta carga animal. Es de buena calidad y tolerante a plagas y enfermedades.

En una futura edición se publicarán los resultados finales obtenidos en este ensayo.



## PASTO CAYMAN

(*Brachiaria híbrido- Ciat 1752*)

### Características principales

- Más carne, más leche por su calidad nutritiva
- Mayor carga animal
- Altamente palatable
- Crecimiento estolonífero
- Tolerante a la sequía
- Resistente a enfermedades y plagas (Salivazo) y además...

### • Resistencia a suelo húmedos

El PASTO CAYMAN es el tercer híbrido lanzado al mercado por el Grupo Papalotla y distribuido por CASAGRI. Proviene de una generación de híbridos desarrollados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Es evaluado y seleccionado por el Centro Internacional de Pasturas Tropicales (CIPAT), Centro que el Grupo Papalotla mantiene, como referente, para la constante evaluación de una gran cantidad de híbridos de *Brachiaria*.

El crecimiento del Pasto Cayman es amacollado, además produce una cantidad significativa de estolones. Asimismo, en presencia de humedad, tiene la capacidad de modificar su hábito de crecimiento y a temprana edad, desarrolla un gran número de tallos decumbentes, los cuales producen brotes y raíces en los nudos. Dichas características son muy similares al pasto *Brachiaria humidicola*. Las raíces superficiales de los nudos dan sostén, absorción de nutrientes y proveen oxígeno a la planta, aún en condiciones adversas, por mal drenaje.



Productor y Distribuidor Internacional  
Semillas Papalotla S.A. de CV



Distribuido por:



Tel: 2590-0555 - Fax: 2590-0550 - [www.casagri.com](http://www.casagri.com)

## Fuente de conocimiento

Soy salvadoreño graduado de la Generación 1990 de la antigua Escuela Centroamericana de Ganadería, una etapa de mi vida que recuerdo con mucha alegría y añoranza. Deseo comentar la importancia que ha tenido la revista **UTN Informa al Sector Agropecuario** para mi desempeño profesional. La misma ha sido un instrumento de gran apoyo para brindar asistencia técnica y capacitación a pequeños productores, a través de una ONG's que apoyaba el proceso de inserción a la vida productiva de ex-combatientes, posterior a la guerra civil que se dio en El Salvador. También, en otras de mis funciones con una ONG canadiense (Socodevi), en asistencia técnica

ca y seguimiento a planes de inversión en cooperativas ganaderas, pertenecientes a FESACORA (Federación Salvadoreña de Cooperativas de la Reforma Agraria); lo mismo que en mi trabajo con Techno-serve El Salvador, una ONG para impulsar el desarrollo lechero.

He reunido una gran cantidad de números o publicaciones en un archivo digital, que mucho atesorar, debido a que se abordan problemas de una forma práctica, de gran utilidad; pero, a la vez muy accesibles para el productor. Recuerdo claramente que me apoyé en el artículo sobre Sales Minerales, publicado por el Ing. Luis Vásquez Bustos (compañero de generación) y actual Profesor y Coordinador de Ga-

nado de Carne de la UTN, Atenas, para preparar una capacitación para productores, así como en otro documento referente a los indicadores reproductivos del ganado lechero y su correcta interpretación.

En fin, publican muchos artículos técnicos de calidad, que nos sirven de base para capacitaciones a productores, además de material de consulta. En una ocasión, me permití grabar todos los archivos en un disco y se los obsequié a dos de mis subalternos, con la esperanza de que esa información fuera de utilidad en su vida profesional.

**Roberto Gudiel**  
Generación 1990 ECAG

## Herramienta eficaz

Quisiera aprovechar la oportunidad para agradecer el constante apoyo que hemos recibido de la revista **UTN Informa al Sector Agropecuario**, a lo largo de los últimos cuatro años, para el crecimiento y progreso de nuestra empresa. Gracias a la apertura de este medio de comunicación, hemos podido publicar 15 artículos técnicos, relacionados con la tecnología de biogás y temas ambientales. Esto ha coadyuvado en el posicionamiento de VIOGAZ en el mercado costarricense y centroamericano.

Nos consideramos afortunados de que la revista haya creído en nuestro aporte técnico,

en forma de artículos, pues estamos convencidos de la trascendencia de informar al sector agropecuario sobre las tecnologías disponibles en pro del ambiente. Pero, más aún, estamos seguros de que este medio de comunicación sirve para empoderar a cada uno de los productores con respecto a la producción de su propia energía renovable, para reducir malos olores y para cumplir con las legislaciones ambientales, que les permita seguir trabajando de forma competitiva.

Esperamos seguir apoyando. Gracias nuevamente.

**M.Sc., Joaquín A. Víquez Arias**  
Director General  
VIOGAZ

Especialistas en la tecnología de biogás

T: +506 2265-4495

F: +506 2265-3374

C: +506 8923-7412

[jviquez@viogaz.com](mailto:jviquez@viogaz.com)



### Fortemil el Suero Completo

Energético, hidratante, desintoxicante con vitaminas y refuerzo de B12.

Indicado para animales en exposiciones, pruebas deportivas, temporada de monta, evita el estrés y agotamiento físico.

**De venta en la mejores veterinarias del país**





CÁMARA  
NACIONAL DE  
PRODUCTORES  
DE LECHE

# 20° Congreso Nacional Lechero

**21 y 22 de octubre, 2014**

**HOTEL WYNDHAM SAN JOSÉ - HERRADURA  
CENTRO DE CONVENCIONES**

## CONFERENCIAS EN 2 SALAS:

### 1. Conferencias Plenarias (salón La Paz A y C del Centro de Convenciones del Hotel)

- Situación Económica Mundial y Nacional. Dr. Luis Mesalles – Ecoanálisis.
- Situación Actual y Perspectivas del Sector Lácteo Internacional. Dr. Eduardo Fresco León, FEPALE.
- Sector Lácteo Nacional. Ing. José Antonio Madriz, Presidente Cámara Nacional de Productores de Leche.

### 2. Conferencias Producción Primaria (salón La Paz A del Centro de Convenciones del Hotel)

- Importancia de la salud para la productividad y rentabilidad del hato lechero. Conferencista por confirmar.
- Instalaciones recomendadas para el trópico: el caso de Costa Rica. Dr. David Kammel. Estados Unidos.
- Análisis de VAMPP (longevidad, reemplazos). MBA. Héctor León – Dos Pinos.
- Importancia del desarrollo de reemplazos para la salud del hato. Dr. Jorge Elizondo - UCR.
- Relación entre nutrición, inmunidad y reproducción. Dr. Dana Tomlinson- EE.UU.
- Girolando de alta producción. Ronaldo Braga Reis, PhD. Brasil.

### 3. Conferencias Industria y Mercados

- Sector lácteo costarricense y la apertura comercial. Oportunidades y amenazas para las industrias lácteas nacionales. Conferencista por confirmar.
- Calidad de leche y su incidencia en la industrialización de productos lácteos. Licda. Diana Viquez Barrantes – CITA – UCR.

- Asegurando la calidad y la inocuidad de los productos lácteos. Licda. Diana Viquez Barrantes – CITA – UCR.
- Revalorización del queso artesanal iberoamericano. Dra. Marianela Cortés Muñoz – UCR.
- ¿Qué demanda el consumidor de derivados lácteos en Centroamérica? Conferencista por confirmar.
- Producción más limpia aplicada a industria láctea. Conferencista por confirmar.
- Mesa redonda: experiencias exitosas y retos de productores artesanales de productos lácteos. Moderador: Ing. Randall Chaves Abarca – ITCR.

## EXPO LÁCTEOS 2014

Es una rueda de negocios, exposición y degustación de productos lácteos. En en la Sala La Paz B del Centro de Convenciones del Hotel.

## EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Presentación de posters con los trabajos de investigación en producción primaria, industria y consumo de productos lácteos. En Lobby Sur del Centro de Convenciones del Hotel.

## EXPOSICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y LA INDUSTRIA LÁCTEA

Es la mayor exposición de insumos y servicios para la producción y la industrialización de productos lácteos. Se contará con exhibición de productos veterinarios, aditivos y minerales para alimentación animal, productos de limpieza y desinfección, material genético, productos para control de malezas en la finca, alimentos balanceados, vehículos, tractores, maquinaria agrícola, asesoría, software, información, aditivos para la fabricación de productos lácteos, entre otros. En Lobby Norte, Lobby Sur, Pasillo y Parqueo del Centro de Convenciones del Hotel.

# ¿QUIERE MAXIMIZAR SU PRODUCCIÓN? ... EMPIECE A MEDIR!!!

Desarrolle adecuadamente sus  
reemplazos en ganadería de leche  
mediante el novedoso programa  
de alimentación PLAN NOVA

NOVA PREINICIO

NOVA INICIO

NOVA CRECIMIENTO

NOVA INSEMINACIÓN

NOVA REPRODUCCIÓN

**NOVA**   
Desarrollando el Futuro Lechero

Servicio al Cliente: 22981881  
ventasconcentrados@pipasa.net



# Línea de Desparasitantes IVOMECC



**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™**  
(eprinomectina)

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

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



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

# ECOS DEL PORVENIR



Cada día en busca de lo mejor



**VENTA  
DE  
SEMEN**

LES PRESENTAMOS EL  
**GRAN CAMPEÓN INTERNACIONAL  
EXPO SAN CARLOS 2014**



**VISÍTENOS EN: EXPICA NICARAGUA Y EN LA EXPICA ROTATIVA GUÁPILES 2014, COSTA RICA**

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

E-mail: [Dani.villamil@gmail.com](mailto:Dani.villamil@gmail.com)  
Cañas, Guanacaste, Costa Rica  
Muelle, San Carlos, Costa Rica

Tel. (506) 2200-4148  
Cel. (506) 8341-7548

 [ecos.delporvenir](https://www.facebook.com/ecos.delporvenir)