



¿QUIÉN TE DIJO QUE TODOS LOS
GLIFOSATOS SON IGUALES?



- Concentración garantizada.
- Eficacia comprobada en todos los cultivos.
- Formulaciones de alta tecnología que aseguran un control por más tiempo.

Distribuye: **INTEROC @ CUSTER**

Interroc Custer S.A, 100 m Norte y 75 m Oeste de la Agencia Mazda, La Uruca
Tel: (506) 2296-0555 • Cel: 8341-9639 • Fax: (506) 2291-0271 / Apartado Postal:1836-1000 San José, Costa Rica.
www.interroc.com.ec / contacto: ameneses@interroc.cr



Revista on line:

<http://atenas.utn.ac.cr>
www.infoagro.go.cr

Consejo estratégico:

Dr. Francisco Romero Royo
M.Sc. Eduardo Barrantes Guevara
M.Sc. Javier A. Herrera Herrera
M.Sc. Federico Arce Jiménez
Xinia Marín González



Producción general:

Xinia Marín González
XMG Publiactualidad S.A.

Coordinación

administrativa y técnica:

M.Sc. Eduardo Barrantes Guevara
Dirección de Investigación y Transferencia

Consejo editorial:

Dr. Francisco Romero Royo
M.Sc. Eduardo Barrantes Guevara
M.Sc. Javier A. Herrera Herrera
M.Sc. Federico Arce Jiménez
Ing. José Fabio Alpízar Bonilla
Ing. Rodney Cordero Salas
M.Sc. Manuel Campos Aguilar
Bach. Sonia Castro Sandí

Edición y revisión de estilo:

Xinia Marín González
Sonia Castro Sandí

Periodistas:

Luis Castrillo Marín

Impresión:

Impresión Comercial, Grupo Nación

Fotografía:

Paulo Cuevas Marín

Diseño y Diagramación:

Johnny Quesada Alfaro

Circulación, promoción y ventas:

Xinia Marín González
xmarin@utn.ac.cr

Universidad Técnica Nacional, Sede Atenas
Balsa de Atenas, Costa Rica
Teléfonos: (506) 2455-1000 • 2455-1056
Fax: (506) 2446-8000
xmarin@utn.ac.cr

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

Contenido



Productores de leche conocieron nuevas tecnologías.....	6
Utilización de un inactivador de micotoxinas en alimentación de ganado lechero, bajo condiciones de campo	12
Las preguntas más frecuentes sobre el huevo, sus valores nutritivos, mitos y realidades	16
Efecto del consumo de leche o reemplazador de leche y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería.....	23
Corporación PIPASA entre las mejores del mundo	28
Selección de sexo en tilapia	31
Forjador de una empresa agroindustrial.....	36
Brindan capacitación para mejoramiento genético.....	38
BN Desarrollo capacita a PYMES en la Sede Atenas.....	40
Principales factores que causan muerte embrionaria en hatos lecheros.....	42
El uso de subproductos industriales en los alimentos para aves y cerdos	50
Variables de mercadeo aplicadas al sector lácteo.....	56
Hato costarricense logra importante repunte	65
Resultados técnicos y económicos de la aplicación del Pastoreo Voisin	68



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

Lic. Marcelo Prieto Jiménez
Rector

Dr. Francisco Romero Royo
Decano

GRUPO COMERCIAL RAF S.A.

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

TEGEPOR S.R.L. Tecnología y Genética Porcina



- Importación de verracos y cerdas
- Venta de semen congelado maternal Yorkshire y Landrace
- Venta de semen fresco
- Representante de **NEWSHAM** Choice Genetics



Próximamente venta de cerdas F1 Newsham

R Y R EQUIPOS PORCINOS EUROAMERICANOS S.A.

Balanzas para pesaje de cerdos



- Comederos
- Pisos
- Balanzas electrónicas
- Mezcladoras
- Molinos para maíz



- Antibióticos
- Vitaminas
- Minerales
- Hormonales
- Vacunas



GRUPO COMERCIAL RAF S.A.



Productores de leche conocieron nuevas tecnologías

► 350 personas acudieron al Día de Campo en la UTN-Sede Atenas

Xinia Marín González
Revista UTN Informa al sector agropecuario

La Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede Atenas, organizó el primer Día de Campo, dedicado al tema "Lechería Tropical e Innovaciones en Productos de Valor Agregado", al que asistieron unas 350

personas vinculadas a este sector de la producción nacional.

El evento, organizado por la Dirección de Investigación, Desarrollo y Transferencia en conjunto con la Dirección de Extensión y Acción Social de la Sede Atenas, reunió principalmente a productores, técnicos, profesionales y estudiantes.



BIENVENIDA. El M.Sc. Eduardo Barrantes, Coordinador del Día de Campo, resaltó la complacencia de la Sede Atenas, de recibir un grupo tan numeroso de productores, a esta actividad técnica.



ACTUALIDAD: El Dr. Renato Saalfeld abrió el ciclo de conferencias, recomendando la importancia de la lechería tropical en Costa Rica.

De acuerdo con el Director de Investigación de la Sede Atenas, M.Sc. Eduardo Barrantes, el objetivo principal de este Día de Campo consiste en promover las formas más apropiadas de producir bienes agroindustriales, utilizando los recursos que el trópico ofrece y; además, promover la aplicación de experiencias, técnicas, tecnologías, métodos de administración, calidad y empeño que, hoy día, se están desarrollando en beneficio de este sector.

En el sector de la producción lechera resultan de vital importancia temas como la alimentación, nutrición, manejo del hato, inocuidad, procesos de valor agregado, formación, capacitación, investigación, extensión y experiencias exitosas e innovadoras de este gremio. Esto, por cuanto la leche representa el 90% del queso que se consume en Costa Rica e involucra cerca de 30 mil pequeñas y medianas industrias (PYMES).

Las charlas impartidas durante el Día de Campo abarcaron temas como:

- Conceptualización e importancia de la lechería tropical en Costa Rica: un cambio tecnológico (a cargo del Dr. José Renato Saalfeld, Grupo Colono).
- Producción de leche en sistemas silvopastoriles (Ph.D. Danilo Pezo, Investigador CATIE).
- La estacionalidad de la producción lechera como estrategia para mejorar competitividad (M.Sc. Edwin Pérez, Consultor Independiente).
- Mercados de productos lácteos: valor agregado e inocuidad (Ph.D. Sacha Trelles, Especialista en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos, IICA - C.R).
- Programas de investigación y transferencia para la producción de leche y valor agregado, a nivel artesanal (M.Sc. Eduardo Barrantes, UTN, Sede Atenas).



ESTRATEGIAS. El M.Sc. Edwin Pérez impartió una conferencia sobre la estacionalidad de la producción lechera como una estrategia para mejorar la competitividad en las fincas.

Además, se realizó un conversatorio con la participación de microempresarios exitosos, profesores de la UTN y representantes de Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA); entre ellos: Humberto Cedeño, de La Fortuna de San Carlos; César Sandoval de Turubares y los médicos veterinarios Martín García y Félix Carranza.

Este Día de Campo tuvo como patrocinador oficial a la Banca de Desarrollo del Banco Nacional de Costa Rica. También hubo participación de casas comerciales, que mostraron su oferta de productos y servicios técnicos para el sector productivo, entre ellas: El Colono Agropecuario, Exorna de Puriscal S.A., Muñecas de Trapo, Industrial Dos Banderas y Equipos Agroindustriales Gómez. Asimismo, una exhibición de ganado para lechería tropical del Dr. Franklin Mora, junto con una muestra y venta de productos derivados de leche de búfala de la empresa Itálácteos.

Los asistentes se manifestaron satisfechos por la calidad de esta actividad técnica y felicitaron a la Sede Atenas, debido a que el sector agropecuario está necesitado de este tipo de capacitaciones, que brindan información actualizada para mejorar los niveles de producción, que les permita competir nacional e internacionalmente.

La UTN, Sede Atenas aprovechó el encuentro para divulgar la oferta académica del 2012, la cual incluye cursos libres y especializados en producción y procesos agroindustriales, así como las carreras (diplomados y bachilleratos).



SATISFACCIÓN. El productor Ronulfo Rodríguez, de Atenas, se manifestó muy satisfecho con la calidad de los expositores y la actualidad de los temas.



CONTACTO. Los productores intercambiaron opiniones con respecto a la agenda de la actividad.



EMPRESARIO. El Ing. Mauricio Chinchilla, de la firma Avance Genético (izq.), formó parte del grupo de representantes de compañías, que acudieron a este evento.



CONCENTRACIÓN. El Ing. Alberto José Amador (primer plano) estuvo atento a todas las conferencias, que brindaron datos actualizados en relación con el sector lácteo.



COLONO AGROPECUARIO

VAMOS CON EL TIEMPO...

LINEA LECHERA

**CONCENTRADOS
EL COLONO**



Inicio Terneras
Desarrollo Terneras
Novillas y Vacas Secas
Lechera 14
Lechera 17
Lechera 20
CitroMax



Leche Tropical
Leche Altura
Reproducción
Leche Altura 700

- Hechos equilibradamente según las necesidades de la genética moderna.
- Únicos con Selenio 100% orgánico para celos más fuertes y mejores partos.
- Con 7 minerales orgánicos y aditivos de última tecnología.
- Fórmulas adaptadas a los pastos tropicales.
- Materias primas de la más alta calidad.



Búsquelos en nuestros puntos de venta en todo el país.
Teléfono: 2799-6000 • www.colonoagropecuario.com



DSM Nutritional Products

Presenta su nueva imagen!!!

“DSM Presenta al sector pecuario Centroamericano su nueva marca- Bright Science. Brighter Living.™”

En Noviembre del 2011, DSM Nutritional Products como es tradición, reunió a más de 100 representantes de las más destacadas empresas pecuarias centroamericanas, en un seminario técnico que tuvo como sede Costa Rica.

Para este seminario se contó con la participación del Dr. Víctor Naranjo, gerente técnico de Evonik para la región andina, quien compartió con los participantes los “Nuevos avances en el desarrollo de dietas bajas en proteína cruda para lechones”.

La Dra. Catalina Salas, docente-investigadora de la Universidad de Costa Rica, también realizó una muy interesante presentación sobre los “Requerimientos de energía metabolizable y composición corporal en reproductoras pesadas”, exponiendo gran parte de los resultados obtenidos en su tesis de doctorado en la Universidad de Arkansas.

También se tuvo como invitado al Dr. Mariano Carrera, Director de la empresa Sertagri Guatemala, quien ofreció una conferencia titulada: “Sanidad intestinal y su impacto en la productividad e inocuidad”.

Durante el VII Seminario Técnico DSM 2011, la **Revista UTN informa al sector agropecuario** entrevistó al Dr. Ariel Maffi, Vice-Presidente DSM ANH Latinoamérica quien compartió con la revista y con todos los asistentes el mensaje de la nueva imagen:

“Hemos pasado a ser una empresa centrada en las Life Sciences (ciencias de la vida) y Materials Sciences (ciencias de los materiales) que está entrando en un período de crecimiento. La nueva marca es un símbolo de esta nueva era y refleja nuestra promesa sobre la marca. Es luminosa, colorida y moderna. La multitud de colores superpuestos hace hincapié en nuestra diversidad y nuestra exclusiva combinación de aptitudes y pericia. Nuestra misión es crear vidas más prometedoras tanto para la gente de hoy día como para las generaciones venideras. Tiene que ver con la sostenibilidad. ¡Queremos que nuestro trabajo tenga un impacto positivo en el mundo! Éste es el motivo por el cual centramos nuestra bright science, en algunos de los principales desafíos a los que el mundo se enfrenta hoy día: el cambio climático, la necesidad de salud y bienestar y los cambios globales de riqueza y población. Bright Science se refiere a la manera en que utilizamos nuestras capacidades únicas en Salud, Nutrición y Materiales para crear soluciones innovadoras y sostenibles, que abordan estos temas claves, ayudando así a nuestros clientes a tener éxito en un entorno desafiante. Brighter Living significa ayudar a encontrar dichas soluciones. Se trata de hacer una contribución positiva a la vida de la gente de hoy día y de las generaciones venideras.



Equipo DSM C&C



Dra. Catalina Salas, UCR



Dr. Ariel Maffi,
Vice-Presidente DSM
ANH Latinoamérica

Somos DSM. Bright Science. Brighter Living.™”

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.™

RNOZYME® ProAct **R**NOZYME® A **R**NOZYME® WX

RNOZYME® VP **R**NOZYME® NP

MAXI+CHICK

MicroSource® S

STAY-C®

carophyll®



CRINA®
POULTRY PLUS

OVN®
OPTIMUM
VITAMIN NUTRITION

Hy•D®

CYLACTIN®

Rovimix®
PREMIUM

Todos queremos un mundo brillante.

EN DSM, CREEMOS QUE LA CIENCIA BRILLANTE NOS LLEVA AHÍ.

DSM Nutritional Products Costa Rica S.A.
PO Box 222-1000 San José, Costa Rica
Phone: +506 2277-0600
Fax: +506 2237-3273 / 2237-4894
www.dsmnutritionalproducts.com

DSM Nutritional Products Guatemala S.A.
16 Avenida 3-90, Zona 4 Carretera Al Mayan, Golf
Phone: +502 6685-9800
Fax: +502 6685-9850
www.dsmnutritionalproducts.com



DSM

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.

Publirreportaje

Utilización de un inactivador de micotoxinas en alimentación de ganado lechero, bajo condiciones de campo

Verena Starkl

verena.starkl@biomin.net

En Costa Rica, así como en otras áreas geográficas, las dietas del ganado lechero están constituidas por forrajes, concentrados, ensilados y subproductos. Dichas dietas tienen todo el potencial de contaminarse con hongos, que generan micotoxinas. Ésta carga potencial de agentes micotóxicos, algunas veces, solo tiende a presentarse de forma subclínica, afectando la productividad, la calidad de la leche y la salud de los animales. Al no tener medios para comparar situaciones contrastantes, los efectos de estas intoxicaciones pasan mayormente desapercibidos para el productor y para el médico veterinario; pero suelen afectar la cantidad y la calidad de la producción lechera.

La utilización de un inactivador de micotoxinas que combine efectivamente la adsorción e inactivación de éstas, en una situación de alimentación corriente, podría mostrar el efecto de la supresión de estos agentes dañinos en la producción, la calidad de la leche producida y la salud de los animales suplementados. Por tal motivo, se decidió hacer una prueba de campo para medir el efecto del un inactivador de micotoxinas, en términos de rendimiento de leche y sólidos lácteos.

Materiales y métodos

- a) **Ubicación y duración.** Esta prueba de campo se realizó en Soriano, Uruguay, entre el 20 de junio y el 21 de agosto de 2007.
- b) **Animales.** Para esta prueba de campo, se utilizaron 17 vacas lecheras Holstein, agrupadas de acuerdo con la producción media diaria de leche, previo al inicio de la prueba, fecha de parto y edad (número de lactancias). Al inicio, los animales seleccionados mostraban las siguientes características:

Producción media diaria de leche: $17,7 \pm 3,60$ lts/v/d

Fecha de parto: 3 de abril de 2007 \pm 19,9 días

Número de lactancias: $3,12 \pm 0,77$ lactancias

- c) **Dieta.** Todos los animales del experimento pertenecían al mismo lote y fueron manejados, alojados, alimentados y ordeñados en igualdad de condiciones. Dada la carencia de pasturas para pastoreo directo, los animales fueron mantenidos en un sistema de "dry lot", con la siguiente dieta:

Cuadro 1. Dieta Aplicada a las Vacas Lecheras Holstein del Experimento.

	Base Fresca	Base Seca
Ingredientes	kg/v/d	kg/v/d
Ensilaje de Sorgo (Planta Entera)	27,000	8,559
Expeler de Girasol	1,500	1,313
Ensilaje Grano Húmedo de Sorgo	5,500	4,069
Harina de Germen de Maíz	1,900	1,691
Torta de Soja	1,950	1,761
Sal Mineral Estándar	0,110	0,107
Urea	0,140	0,137

La harina de germen de maíz era proporcionada en la sala de ordeño, en dos mitades, en cada uno de los dos ordeños diarios. El resto de los alimentos eran ofrecidos en comederos de madera, también en mitades.

- d) **Tratamientos.** Se generaron así dos tratamientos, uno con el agregado de 30 g. diarios/vaca del inactivador de micotoxinas (*Mycofix® Plus*) en dos partes iguales al momento del ordeño, encima de la harina de germen de maíz (top dressing) y otro grupo sin adicionar el inactivador.

Los animales seleccionados se asignaron al azar, a uno de los dos tratamientos evaluados y se les distinguió con el uso de un collar, que se mantuvo durante todo el desarrollo de la prueba.

e) **Mediciones.** El día 18 de mayo de 2007, se realizó un control lechero general con análisis de muestras individuales de leche de cada animal, que se utilizó en el análisis, como variable para producción individual de leche y contenido de sólidos.

Durante el período experimental, se realizaron en forma simultánea controles lecheros, con extracción de muestras de leche, en las semanas 4, 6, 8 y 10.

Las muestras individuales de leche fueron remitidas al Laboratorio de Calidad de Leche del INIA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica), La Estanzuela, Uruguay, para la determinación del contenido de proteínas, de grasa, de lactosa y recuento de células somáticas.

f) **Análisis.** La información recabada fue analizada para determinar el efecto del inactivador de micotoxinas, mediante análisis de varianza y separación de medias por MDS (mínima diferencia significativa), para producción media de leche, contenido y rendimiento diario de sólidos de valor comercial y recuento de células somáticas.

Resultados

A continuación se presenta el conjunto de resultados obtenidos en esta comparación de campo:

Producción de leche

En el Cuadro 2 se resumen los resultados medios de producción de leche, de leche corregida al 4% de contenido graso (LCG) y de leche corregida por contenido energético (LCE).

Cuadro 2. Rendimiento medio de leche (lts/v/d), de leche estandarizada al 4% de tenor graso y de leche isocalórica (LCE), obtenidas durante la comparación.

Parámetro	Testigo	Mycofix	Pr>F	CME ³
Leche (l/v/d)	19,5 b	21,1 a	0,0005	4,5170
LCG ¹ (l/v/d)	16,9 b	18,7 a	0,0104	4,5122
LCE ² (l/v/d)	18,8 b	20,8 a	0,0072	4,8286

1LCG4 = Leche Corregida al 4% de Grasa

2LCE = Leche Corregida por Energía

3CME= Cuadrado Medio del Error

Como se puede observar en el Cuadro 2, en todos los casos, la utilización del inactivador de micotoxinas permitió un mejor aprovechamiento de la energía de la dieta, así como alcanzar niveles de producción láctea significativamente superiores al tratamiento, sin suplementación. En leche un +8,2%, en LCG un 10,7% y en LCE un 10,6% más. En la Figura 1, se puede observar la producción promedio de leche para ambos tratamientos, en diferentes etapas del período experimental.

Producción de leche

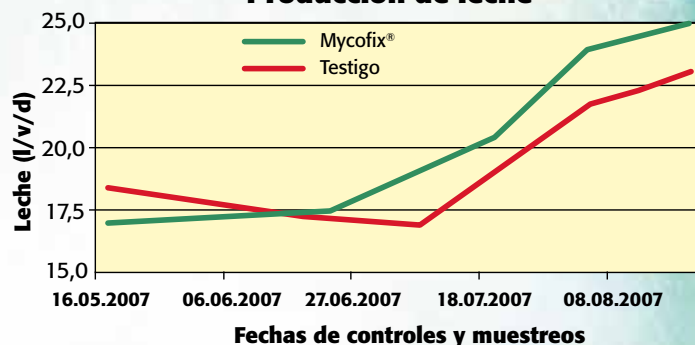


Figura 1. Evolución de la producción media de leche de los tratamientos evaluados, durante el período experimental.

Contenido y rendimiento de sólidos de leche

En el Cuadro 3, se resumen los resultados obtenidos del contenido y rendimiento medio diario de sólidos lácteos.

Cuadro 3. Contenido (%) y rendimiento medio diario (kg/v/d) de sólidos de leche de valor comercial, obtenidos en la presente comparación.

Parámetro	Testigo	Mycofix®	Pr>F	CME ¹
Grasa (%)	3,13	3,26	0,3390	0,8710
Proteínas (%)	3,21 b	3,29 b	0,0384	0,2701
Grasa (kg/v/d)	0,605 b	0,683 a	0,0147	0,2061
Proteínas (kg/v/d)	0,630 b	0,699 a	0,0088	0,1697

Como se detalla en el Cuadro 3, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, en contenido graso entre los tratamientos. Sin embargo, el rendimiento medio diario de grasa, el tenor proteico de la leche y el rendimiento medio diario de proteínas lácteas, resultaron mayores en los animales suplementados con el inactivador.

Contenido de células somáticas

En el Cuadro 4, se presentan los resultados de contenido medio de células somáticas de los tratamientos, bajo evaluación.

Cuadro 4. Contenido medio de células somáticas de la leche de los animales, en los grupos bajo comparación, en miles de unidades por ml.

Parámetro	Testigo	Mycofix®	Pr>F	CME ¹
Contenido de células somáticas (,000/ml)	238,15 b	171,19 a	0,0009	128,8682

En el Cuadro 4, se presenta información muy relevante que muestra el efecto del inactivador sobre el contenido de células somáticas de la leche de los grupos de animales, bajo comparación.

De igual forma, su leche presentó, en promedio, un menor contenido de células somáticas que la de los animales no suplementados. En los cuadros 5 y 6, se ofrecen datos referentes a la rentabilidad del producto en Uruguay, así como un análisis económico de este ensayo, basado en precios de Costa Rica, al mes de diciembre 2011.

Cuadro 5. Análisis económico de prueba de campo en Soriano, Uruguay, basado en escala de precios de Costa Rica, Diciembre 2011.

Parámetro	Testigo	Inactivador	Diferencia (%)
Número de vacas en producción	17	17	0
Producción (l/vaca/día)	19,5	21,1	7,58
Grasa (%)	3,13	3,26	3,99
Proteína (%)	3,21	3,29	2,43
Conteo Células Somáticas (.000/ml)	238,15	171,19	-39,11
Precio del litro de leche con escala de bonificación de Costa Rica	¢256	¢263	

1 US \$= ¢510,90 (colones)

Cuadro 6. Análisis de rentabilidad

Análisis de Rentabilidad	Testigo	Inactivador ¢
Ingreso Semanal (colones)	595.054	662.805
Costo Inactivador 1 dosis (30 grs)		76,50
Costo Inactivador 1 semana		9.103
Utilidad Bruta Incluyendo el costo del inactivador		653.701
Diferencia de ganancia semanal		58.647
Porcentaje de Retorno de Inversión		644,23
Retorno de Inversión*		1 : 6,4

* Retorno de Inversión (RI): Este dato indica que por cada colón invertido en el inactivador retorna una ganancia de 6,4.

Realizado bajo la escala de precios de la Cooperativa Dos Pinos al mes de diciembre 2011.

1 US \$= ¢510,90 (colones)

Conclusiones

Si bien no se registraron casos clínicos por efecto de agentes micotóxicos, el grupo de animales suplementados con 30 g/v/d del inactivador, produjo más leche, tuvo un mayor rendimiento, tanto de grasa como de proteínas lácteas.

Biomín

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

MTV
INSIDE >>

Mycofix® Plus

Eliminación de los efectos tóxicos

3 Estrategias Únicas y exclusivas...



Biotransformación

Adsorción



Distribuido por:

Ciencias Pecuarías

Tel. (506) 2290-0336 • Fax (506) 2290-0337

Salud y Producción animal



**Evite la Acidosis
previniéndola
con *Eskalin 2%* (virginiamicina)**

- ✓ Menos Diarreas
- ✓ Menos Laminitis
- ✓ Mayor pH ruminal / fecal
- ✓ Rumen sano
- ✓ Más apetito
- ✓ Más producción de leche
- ✓ Más grasa y sólidos
- ✓ Mayor condición corporal
- ✓ Menos abscesos hepáticos y pulmonares
- ✓ Menor competencia de bacterias nocivas por nutrientes
- ✓ Mayor ganancia de peso y conversión alimenticia
- ✓ Cero residuos



CORPORACION



www.pahc.com / www.corporacionrivas.com

Tel: 2232-5227 / 2296-0128



Las preguntas más frecuentes sobre el huevo, sus valores nutritivos, mitos y realidades

Dr. Amir H. Nilipour, Ph.D.

Director de Aseguramiento de Calidad e Investigaciones Avícolas
Grupo Melo, S.A. tel.: 221-0033/323-6965
anilipour@grupomelo.com

El huevo es un alimento muy completo, de fácil digestión y puede consumirse por personas de todas las edades. Contiene proteínas de excelente calidad y en la yema se encuentran la mayoría de vitaminas, la grasa (colesterol, ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados), la lecitina, colina, nutrimentos inorgánicos como selenio, zinc, hierro, y fósforo y los pigmentos luteína y zeaxantina (Covadonga Torre-Marina, 2008).

A pesar de todas estas propiedades en el pasado, al huevo se le asoció erróneamente con una gran cantidad de mitos, que gracias a estudios recientes se han ido aclarando.

A continuación, se presentan una serie de preguntas que describen los cuestionamientos más frecuentes en relación al valor nutritivo, mitos y realidades de su consumo.

1. ¿Cuántos gramos de proteína tiene un huevo?

6.25 g.

2. ¿Quién vino primero, la gallina o el huevo?

La gallina, según la Biblia (Génesis 1:20).

3. ¿Qué tiene un huevo?

Tiene todos los nutrientes esenciales que necesitamos, todos los días, para el funcionamiento normal de nuestro metabolismo diario: proteína, calorías, 13 vitaminas, 13 minerales, grasas (2/3 no saturadas), pocas calorías y agua.

4. ¿Es cierto que el huevo engorda?

Falso, cada huevo contiene sólo 70-80 calorías, mientras que una bebida de soda tiene más de 100 calorías.

5. ¿Por qué dicen que las calorías de los huevos son altamente ricas?

Porque estas pocas calorías tienen todas las vitaminas, minerales, proteína, grasas no saturadas, mientras las calorías de sodas o galletas son calorías vacías que sólo tienen calorías, colores artificiales y azúcares refinados.

6. ¿Es cierto que consumir un huevo es similar a una onza de carne?

Sí, cada huevo tiene 6.25 g de proteína, al igual que una onza de carne.

7. ¿Por qué dicen que la proteína del huevo es una proteína completa?

Porque tiene el perfil más completo de todos los aminoácidos y es casi 100% digerida por nuestro cuerpo. No hay ninguna otra proteína así.

8. ¿Es cierto que el huevo produce vida?

Sí, el huevo tiene todos los nutrientes tan balanceados que puede producir vida. No se conoce ningún otro alimento en el planeta tierra, con las mismas propiedades.

9. ¿Es verdad que los huevos ayudan a mejorar la memoria?

Sí, los investigadores en Israel han encontrado una sustancia que se llama "Lípido Acto", que se ha probado que ayuda a mejorar la memoria de los ancianos.

10. ¿Por qué los huevos son alimentos funcionales?

Porque tienen nutrientes que ayudan no sólo a alimentarnos, sino a mejorar la salud.

11. ¿Por qué las mujeres embarazadas deben

consumir por lo menos dos huevos, por día?

Porque el huevo tiene todos los nutrientes necesarios para un crecimiento normal de un bebé, especialmente colina que es muy necesaria para el desarrollo del feto. El huevo es altamente rico en colina.

12. ¿Cuáles son las sustancias funcionales de los huevos?

El huevo tiene altas cantidades de selenio, que es un antioxidante natural. Recientemente, se ha probado que los carotenoides de las yemas mejoran la visión y reducen el riesgo de cataratas.

13. ¿Es verdad que los huevos ayudan a mejorar la visión y evitar las cataratas?

Sí es verdad, la yema del huevo es rica en sustancias como luteína, zeaxantina, que son precursores de carotenoides y vitamina A, que evitan el avance de cataratas y la degeneración macular.

14. ¿Se alimentan las gallinas con hormonas?

Falso, las gallinas se alimentan con alimentos balanceados para que ésta produzca casi un huevo por día.

15. ¿Es cierto que comer huevo afecta, negativamente, el crecimiento masculino de los varones?

Falso, no hay ninguna evidencia o investigación científica.



16. ¿Es verdad que vale la pena gastar los centavitos en consumo de huevo?

Sí, porque no hay otra comida que te pueda ofrecer tantos nutrientes balanceados, por pocos centavos. Son más de 100 nutrientes que hay en el huevo y muchos más por descubrir.

17. ¿Por qué hay que comer de uno a dos huevos diarios?

Porque es un alimento muy saludable, súper rico, económico, delicioso y fácil de preparar en minutos.

18. ¿Es cierto que los infantes NO deben comer huevo?

Según los investigadores, los infantes entre 1-6 meses de edad sólo deben consumir leche materna, que es lo mejor que hay para ellos. Al cumplir los 6 meses, gradualmente, se les puede introducir la yema de huevo hasta los 12 meses, evitando la clara. Después de 12 meses NO hay restricciones, puede dárseles el huevo completo, sin temor, a los niños en pleno crecimiento.

19. ¿Es verdad que se debe evitar consumir la yema de huevo?

Falso, la parte más nutritiva del huevo es la yema, que contiene todas las vitaminas, casi todos los minerales, las grasas (2/3) son buenas NO saturadas y el colesterol.

20. ¿Qué es el colesterol?

Contrario a la gran cantidad de información errada, el colesterol NO es una sustancia venenosa, sino un nutriente esencial para el normal funcionamiento de nuestro cuerpo. Es una parte esencial de todas las células, enzimas y hormonas de nuestro cuerpo. Sin colesterol moriríamos.

21. ¿Es cierto que debemos cuidar la cantidad de colesterol que consumimos diariamente?

Más del 90% de la población NO tiene que preocuparse por la cantidad de colesterol, ya que normalmente el 80% del que nuestro cuerpo utiliza diariamente es producido por el hígado. Las personas que tienen tendencias a producir exceso del mismo, deben cambiar su estilo de vida, hacer más ejercicio, comer menos grasas y más frutas, menos azúcares, no fumar, moderar el consumo de bebidas alcohólicas. Dejar de comer huevo NO es la solución.

22. ¿Es cierto que los huevos de gallinas bien alimentadas, tienen mucho menos colesterol?

Sí, según una reciente publicación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), actualmente, los huevos sólo tienen 180 mg de colesterol, versus 240 mg de hace una década.

23. ¿Qué nutriente tiene la culpa de las enfermedades cardiovasculares?

No hay nutrientes malos. En una dieta balanceada y estilo de vida adecuado, se debe consumir un poco de todo, evitando excesos de un nutriente como la grasa.

24. ¿Es cierto que los huevos marrones son más nutritivos?

Falso, el color del cascarón no tiene nada que ver con su contenido. Los huevos marrones son puestos por las gallinas de raza roja.

25. ¿Los huevos de gallinas de patio son más nutritivos?

Falso. Actualmente, este tipo de huevos pueden ser más peligrosos, ya que las gallinas los ponen al aire libre, bajo la lluvia o el sol y se pueden contaminar fácilmente, lo cual es muy peligroso.

26. ¿Cómo debemos comer los huevos, crudos o cocidos?

Nunca crudos. El huevo al igual que otros alimentos de fuente animal, como la carne, se deben cocinar bien para evitar problemas de contaminación.

27. ¿Es verdad que las gallinas pueden producir más de un huevo diario?

Falso, la producción de un huevo demora entre 20 a 26 horas, por lo que es imposible que una gallina produzca dos huevos diarios.

28. ¿Existen gallinas especiales que producen huevos muy pequeños, jumbos, o con doble o triple yemas?

No. Todas las gallinas en su ciclo de producción pueden, ocasionalmente, producir huevos de doble yema o con tamaños fuera de lo normal.

29. ¿Cuántos años vive una gallina?

Una gallina puede vivir hasta 10 años, pero normalmente el promedio natu-



ral es de 2 a 5 años. Las gallinas ponedoras modernas, hoy en día, producen 1 a 2 años y después se convierten en un sabroso "sancocho panameño".

30. ¿Es verdad que las gallinas necesitan gallos para producir huevos?

Falso, los gallos no son necesarios para producir huevos comestibles.

31. ¿Por qué en algunas granjas crían gallos con las hembras?

Estas granjas se dedican a producir huevos fértiles para incubación y producir pollitos. Normalmente, por cada 10 gallinas se necesita un gallo.

32. ¿Se pueden comer huevos fértiles?

Sí. Debemos asegurarnos que los huevos sean frescos y que no estén expuestos a lugares muy calientes, en que pueda crecer el embrión.

33. Algunas veces, hemos visto un punto de sangre o carne encima de la yema. ¿Están estos huevos dañados?

No están dañados, esto sucede cuando la yema entra en el oviducto o también cuando se rompe una arteria o cae una parte mínima de tejido. La misma se puede quitar con la punta de un tenedor, mientras el huevo se cocina. Es absolutamente sano comerlos.

34. ¿Cuántos huevos produce una gallina, en la actualidad?

En su vida productiva desde 20 a 72 semanas (un año), una gallina bien alimentada y sana, en un ambiente bien cómodo, puede producir más de 300 huevos.

35. ¿Cuánto pesa una gallina vs los huevos producidos?

Una gallina madura pesa entre 4 a 5 lbs y puede producir más de 40 lbs de huevo, equivalente a 20.000 g, en un período de 52 semanas.

36. ¿Cómo debemos cocinar los huevos, fritos o sancochados?

Hay miles de recetas para prepararlos. Se deben cocinar de acuerdo con el gusto de las personas, evitando utilizar mucha grasa, preferiblemente aceites no saturadas y acompañarlos con otras comidas sanas, como pan tostado y frutas. Nada de frituras.

37. ¿Cuánto es el consumo anual de huevo, per cápita, mundialmente?



Se estima que el consumo es como 150 a 170 huevos por persona, con variaciones significativas. En países muy desarrollados es entre 200 a 400 huevos, mientras que en los más pobres entre 50 a 150 huevos. México tiene el consumo más alto per cápita, de 423 huevos anualmente, seguido con Japón e Israel con 400 huevos.

38. ¿Cuánto es el consumo anual por persona en Panamá?

Hace dos décadas, el consumo era como 50 huevos; sin embargo, cada día hay más reconocimiento de este producto tan valioso, a nuestro alcance. Se estima que el consumo actual es como 150, la mitad de lo que debería ser.

39. ¿Cuántos huevos se producen en todo el mundo?

Se estima que se producen 1,200,000,000,000 de huevos y que la mayoría se producen en China, seguida por Estados Unidos.

40. ¿Por qué las mujeres que amamantan a sus bebés deben comer por lo menos dos huevos diarios?

En una reciente publicación, se reveló que colina es un nutriente esencial para las mamás lactantes y que ellas deben consumir por lo menos 550 mg de colina (una vitamina del complejo B) diarios, siendo muy pocos los alimentos ricos en esta sustancia. El huevo tiene más de 125 mg de colina y dos huevos diarios aseguran una fuente muy rica de esta vitamina

41. ¿Qué es colina y por qué se debe consumir?

Colina es un miembro de la familia del complejo de vitamina B, esencial para el desarrollo óptimo del feto, especialmente el sistema nervioso, cerebro y memoria, que evita deformidades embrionarias. Sólo el 10% de las mujeres embarazadas consumen suficiente cantidad de colina en su dieta diaria.

42. ¿Es verdad que el huevo produce energía y vigor?

Sí, el huevo contiene 14% de riboflavina, ácido pantoténico (los dos del complejo de vitaminas B), vitaminas E, A y D, selenio, hierro, fósforo, calcio y grasas buenas no saturadas y zinc. Todos éstos, mejoran la combustión eficiente de los nutrientes y generan vigor; así como satisfacción energética, para no sentir cansancio.

43. ¿Por qué los huevos mejoran la calidad de la piel y la juventud?

Porque los huevos tienen una excelente composición de calidad de proteína, forma parte de la piel y los tejidos. La clara de huevo se utiliza extensivamente en los productos cosméticos para la piel, máscaras y también en la industria medicinal, lo mismo que en dulcerías.

44. ¿Cuál alimento es mejor: el huevo o las sodas, cervezas o galletas?

Sin duda, el huevo, que tiene sólo 75 calorías, súper ricas, con todos los nutrientes necesarios para la buena alimentación. En cambio, las sodas y las cervezas son calorías vacías (de 100 a 200 calorías). Algunas galletas son puro azúcares refinadas y colorantes artificiales, que hacen daño para la salud de nuestros niños. El huevo es producto 100% natural y como una bendición de Dios se ha utilizado desde hace miles de años, proporciona al ser humano proteínas de alta calidad que fomentan la nutrición del cuerpo, mejorando el desarrollo y la buena salud.

45. ¿Por qué hay que desayunar con huevos?

Los huevos nos dan satisfacción cuando se consumen por la mañana y quitan el deseo de meriendas, frituras no saludables a las 10 am.

46. ¿Son los huevos combustible para el cerebro de los estudiantes?

Es importante alimentar nuestros hijos todos los días, con 1 a 2 huevos de

diferentes formas, antes de enviarlos a los centros de estudio. Muchos de estos estudiantes van muy temprano, duermen tarde y no tienen ganas de aprender a falta de nutrientes en el cerebro, para ello la colina contenida en el huevo ayudará a mejorar la memoria.

47. ¿Es verdad que el color de la yema, mientras más amarilla, es más nutritiva?

Falso, el color de la yema depende de la forma en que alimentemos las gallinas y al color de los ingredientes. Si las gallinas comen alimento a base de maíz, la yema sale más amarilla versus alimentos a base de sorgo o trigo.

48. ¿Por qué el huevo puede evitar el cáncer?

La colina nutriente en el huevo rompe las moléculas de homocisteína, que pueden provocar incidencias de células cancerosas.

49. ¿Vale mi inversión comprar huevos?

Por supuesto, dónde usted puede adquirir un paquete súper compacto y económico como el huevo, con todos los nutrientes esenciales para un crecimiento óptimo, que rinde para darle de comer a muchos y además que puede utilizarse en la elaboración de muchas recetas a un precio muy cómodo.

50. ¿Cómo guardar los huevos?

Es importante guardarlos de inmediato, en la refrigeradora, manteniendo siempre una temperatura en menos de 40°F (4,44°C). Las bacterias comienzan a crecer y a multiplicarse rápidamente, en temperaturas de 40 a 140°F. (60°C).

51. ¿Cuánto tiempo duran los huevos?

Esta pregunta tiene que ver mucho con el dónde, cuándo y de qué forma se empaquen o se compraron los huevos. Los huevos bien almacenados pueden durar meses sin dañarse, a pesar de

que, normalmente, se recomienda entre 3 a 4 semanas, después de haberlos empacados.

52. ¿En qué parte de la refrigeradora guardo los huevos?

Es muy importante guardarlos en su empaque de cartón (media docena, docena, 18 unidades y otras). Los huevos no se deben sacar del cartón, manteniéndolos siempre cerrados en la refrigeradora. No es conveniente dejarlos en las hueveras, detrás de la puerta de la refrigeradora, ya que ésta se abre con frecuencia, lo cual afecta la calidad interna de los mismos.

53. ¿Es verdad que los huevos absorben los olores?

Sí, la cáscara del huevo tiene más de 15,000 poros, en los que éste intercambia O_2 y CO_2 . Si se dejan fuera de su empaque, cerca de productos con olores fuertes, como el pescado o la cebolla y otros, pueden absorberlos con el tiempo.

54. ¿Qué peso tiene un huevo?

Las gallinas en ciclo de vida de producción pueden producir huevos de varios tamaños o pesos, desde 30 hasta 80 g; sin embargo, el promedio general es de 60 g. El huevo de colibrí pesa 1/2 gramo, mientras que el del avestruz puede llegar a pesar hasta 2.000 g.

55. ¿Con el tiempo los huevos pierden peso?

Sí, los huevos siempre van a respirar y a perder algo de humedad (agua), si se dejan por muchos días en la refrigeradora, pueden perder casi todo su contenido de agua.

56. ¿Cómo puedo asegurarme de que los huevos estén frescos?

Todo depende del lugar dónde se compren. Es importante, adquirirlos siempre en los supermercados y tiendas, en las que haya un ambiente bien limpio y fresco. La parte clara del huevo debe estar muy firme y pegada a la yema, si la clara es bien líquida, el huevo NO es fresco.

57. ¿Cómo saber si el huevo está dañado?

Cuando un huevo está dañado tiene un olor muy fuerte, por la descomposición interna. Los que tienen la clara aguada no están dañados, solamente son viejos o no fueron bien guardados.

58. ¿A qué temperatura se cocina el huevo?

Siempre asegúrense de que el huevo esté bien cocido, firme y la temperatura está por encima de 160° F (71,1°C).

¡Cuiden en la cocina! La mayoría de las incidencias de contaminaciones ocurren en las cocinas, en las que se prepara la comida, siempre se deben lavar bien las manos, la mesa de preparación, así

como los utensilios. No se deben usar cuchillos que fueron utilizados con productos crudos para cortar los cocidos.

Otros artículos publicados sobre este mismo tema:

Alpizar Bonilla, J.F. 2005. Huevos con valor agregado: modificación de las características internas del huevo. Revista ECAG Informa (C.R.). 8(34):32-33.

Cobadonga Torre-Marina, M. 2008. El huevo: mitos y realidades. Revista ECAG Informa (C.R.). 10(46): 26-29.

Referencias:

Cobadonga Torre-Marina, M. 2008. El huevo: mitos y realidades. Revista ECAG Informa (C.R.). 10(46): 26-29.

Otras referencias al alcance del autor.

ALTELECSA
Alternativas Electromecánicas S.A.

Venta, asesoría, reparación, instalación de maquinaria agrícola y para lecherías

Trapiches manuales

Máquina picapastos

PE 1200 Reparación

Además:

- Picapastos
- Trapiches pequeños
- Instalaciones eléctricas
- Trituradores de desechos vegetales
- Motores eléctricos, gasolina o diesel

Todo en materiales eléctricos de las mejores marcas y a los mejores precios

EL MEJOR SERVICIO EN INSTALACIÓN DE MÁQUINAS PARA PICAR PASTOS

ALTERNATIVAS ELECTROMECÁNICAS S.A.

Palmares, Alajuela Costa Rica
Tels. 2452-0517 / 8330-6066 / www.altelecsa.com



Aditivos para Alimentación y Nutrición Animal



Sabores hidrolizados para alimento de mascotas
Sabores y edulcorantes para todas las especies
Colorantes - Antimicóticos - Anti fúngicos
Acidificantes - Antioxidantes



www.callizoaromas.com



Urb. Industrial La Asunción, De Rex Internacional 200 m. Este y 200 m. Sur, La Asunción de Belén.
Heredia, Costa Rica. Telf. (506) 2239.8001 / 8002. - e.mail: infocostarica@ffzoaroma.com
Colombia - Costa Rica - Perú - Venezuela



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

Efecto del consumo de leche o reemplazador de leche y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería

Melisa Sánchez Álvarez
DPA. Producción Animal. Universidad
Técnica Nacional, Sede Atenas.
melisan23@hotmail.com

Jorge Alberto Elizondo Salazar,
Ph. D.
Estación Experimental Alfredo Volio
Mata. Facultad de Ciencias Agroalimen-
tarias. Universidad de Costa Rica.
jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr

La crianza de reemplazos es un aspecto fundamental en cualquier sistema de producción lechero, ya que son las terneras las que van a sustituir en un determinado tiempo a las vacas que van dejando la explotación. Reemplazos saludables, con tasas de crecimiento sostenidas para obtener tamaños adecuados y pesos meta son dos factores importantes que debe buscar cualquier sistema de crianza y desarrollo de terneras. En Costa Rica, existen numerosos sistemas de crianza, los cuales presentan una serie de ventajas y desventajas, por lo que sería difícil escoger el mejor entre ellos. Sin embargo, de forma general, se puede decir que la mayoría se basan en métodos que restringen la alimentación líquida diaria a una proporción del 10% del peso vivo del animal. Estos sistemas estimulan al animal a consumir alimento balanceado durante los primeros días de vida, con el fin de acelerar el crecimiento y desarrollo funcional del rumen (Elizondo, 2006). Hace algunos años, diversas investigaciones en los

Estados Unidos mostraron mayores tasas de crecimiento y una mejor eficiencia alimenticia cuando se proporcionaban cantidades de leche íntegra o reemplazador de leche mayores al sistema convencional (Jasper y Weary, 2002; Khan y otros, 2007a,b). Elizondo (2009), explica detalladamente las bases fisiológicas de lo que en ese momento se denominó un programa acelerado de crecimiento y estableció una serie de ventajas y desventajas de dicho sistema de alimentación. Entre los beneficios de un programa acelerado de crecimiento, se establecía que las terneras podían alcanzar una edad más temprana al primer parto, una mejor habilidad para resistir las infecciones y

una mayor producción de leche (Bar-Peled y otros, 1997; Apppleby y otros, 2001; Jasper y Weary, 2002). Una de las mayores desventajas que se le atribuyen a este sistema es que podría retrasar el desarrollo y funcionamiento del rumen, ya que al ofrecer mayores cantidades de dieta líquida, el animal disminuye el consumo temprano de concentrado y todo esto podría llevar a un decaimiento en el crecimiento de las terneras al ser destetadas. Igualmente, existe el temor de que los animales que ingieren grandes cantidades de leche, tienden a tener mayores problemas de diarrea.



LA SOYA S.A.

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

Metodología

Con base en el panorama anterior, se diseñó un pequeño experimento con el fin de determinar el efecto del consumo de leche o reemplazador de leche y alimento balanceado, sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería. Para ello, se escogió una finca en la zona alta de Cartago, se seleccionaron 8 terneras y 2 terneros de la raza Holstein y se incluyeron aleatoriamente en uno de los dos tratamientos. El tratamiento 1 (convencional), consistió en ofrecer a los animales una dieta líquida de forma restringida (4 litros por animal por día), en dos tomas diarias (2 litros en la mañana y 2 litros en la tarde), a partir del segundo día de edad. El tratamiento 2 (intensivo), se fundamentó en suministrar a los animales la dieta líquida, en mayores cantidades, hasta que alcanzan un consumo de 8 litros al día.

Todos los animales al nacimiento fueron separados de la madre y pesados. Se les curó el ombligo con tintura de yodo al 7%. A las vacas se les ordeñó el calostro y se determinó la calidad del mismo, con ayuda de un calostrómetro. Cuando la concentración de inmunoglobulinas del calostro de la madre fue menor a 50 g/L, se utilizó calostro de un banco de calostro. A cada ternera (o) se le ofrecieron 4 litros de calostro con chupón en las primeras 2 horas de vida. Aquellos animales que no consumieron los 4 litros, por medio del chupón, se les suministró el mismo con un alimentador esofágico. Todos los animales fueron alojados en jaulas individuales. Durante el primer mes de vida, se les ofreció leche íntegra, por medio de un balde, de acuerdo con

las cantidades establecidas para cada tratamiento. Luego, se les dio un reemplazador de leche comercial (20% proteína, 16% grasa). Para cada uno de los tratamientos, los animales se destetaron a las 8 semanas de edad y una semana antes se redujo la dieta líquida, a la mitad, en una sola toma por la mañana, con el fin de llevar a cabo un destete menos traumático (Elizondo, 2007). Todos los animales recibieron alimento balanceado tipo iniciador a partir del segundo día de edad, comenzando con pequeñas cantidades, estimulándoles el consumo durante los primeros días. Se llevaron registros tanto del alimento ofrecido como del rechazado, de manera semanal.



Figura 1. Medición de las papilas ruminales

Para llevar registros del crecimiento de los animales, se estimó el peso corporal y se realizaron mediciones semanales a la altura a la cruz y a la cadera, siempre el mismo día de la semana y a la misma hora, para evitar inconsistencias y reducir el error (Khan y otros). En vista de que se utilizaron

10 animales en el experimento, cada tratamiento incluía un macho, que se sacrificó al destete (8 semanas), con el fin de hacer evaluaciones y poder comparar el crecimiento y desarrollo ruminal, entre los dos tratamientos. El procedimiento utilizado para medir el crecimiento y el desarrollo ruminal fue el establecido por Lesmeister y otros (2004), que consistió en tomar 45 muestras del rumen, de aproximadamente 1 cm². Luego a cada muestra se le miden la altura y ancho de 5 papilas (Figura 1), para un total de 225 papilas medidas, además se mide el grosor de la pared ruminal. Los datos de consumos, pesos y medidas de los animales para los diferentes tratamientos fueron analizados, utilizando el análisis de medidas repetidas y el procedimiento MIXED de SAS (2006), mientras que los datos del rumen fueron examinados utilizando el procedimiento GLM de SAS (2006).

RESULTADOS

Consumo de dieta líquida y alimento

En el Cuadro 1, se presenta la información sobre el consumo de alimento registrado durante el periodo experimental. Se encontraron diferencias entre los consumos de alimento para los diferentes tratamientos. Como era de esperar, los animales que tomaron más leche o reemplazador de leche, presentaron menores consumos de alimento balanceado y viceversa. Resultados similares se obtuvieron en un experimento en Canadá (Jasper y Weary, 2002), donde un grupo de terneras se alimentaron con leche íntegra

Cuadro 1. Consumo de leche y alimento semanal para los diferentes tratamientos.

Semana	Convencional		Intensivo	
	Leche, L	Alimento, g	Leche, L	Alimento, g
1	4,0 ^a	147	5,0 ^b	127
2	4,0 ^a	347	6,0 ^b	373
3	4,0 ^a	1225	7,0 ^b	1299
4	4,0 ^a	1415	8,0 ^b	1565
5	4,0 ^a	2359 ^a	8,0 ^b	2088 ^b
6	4,0 ^a	3499 ^a	8,0 ^b	2397 ^b
7	4,0 ^a	4924 ^a	8,0 ^b	2559 ^b
8	4,0 ^a	6701 ^a	4,0 ^a	4137 ^b

^{ab}Valores en una misma hilera con diferente letra son diferentes. P<0,05.

(10% del peso corporal) y a otro grupo se les ofreció leche a libre consumo en sistemas automáticos. En ese estudio, las terneras del segundo grupo consumieron en promedio 8,79 litros de leche al día y tuvieron consumos menores de alimento.

Peso vivo de los animales

Los pesos de los animales registrados durante el estudio, no mostraron diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 2). Este resultado es interesante y era algo que no se esperaba encontrar, ya que la mayoría de estudios llevados a cabo en otros países reportan mayores ganancias de peso en animales que consumen mayor cantidad de leche. Así por ejemplo, Jasper y Weary (2002) reportaron una diferencia de 10,5 kg al destete a favor de animales que consumieron mayor cantidad de leche. Tampoco se registraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos cuando se consideró la altura a la cruz y a la cadera.

llo y funcionamiento del rumen, pues al ofrecer mayores cantidades de dieta líquida, el animal disminuye el consumo temprano de concentrado (Figura 2).

En el pasado, diversos estudios se abocaron a valorar el efecto de la inclusión de alimentos balanceados en las dietas para terneras, con el fin de evaluar el crecimiento y desarrollo ruminal, ya que se pensaba que el consumo de forraje era esencial para el desarrollo del retículo-rumen. Luego, se descubrió que el alimento seco producía un mayor estímulo, especialmente aquel con un alto potencial de fermentación, que conlleva al desarrollo más rápido de los tejidos de los pre-estómagos. Diversos estudios han demostrado que las terneras alimentadas únicamente con dietas líquidas exhibían un desarrollo anormal de los preestómagos. A pesar de que se observó algún desarrollo, las paredes eran delgadas y el desarrollo papilar retardado (Tamate y otros, 1962). Por su parte, los alimentos balanceados (concentrados) son digeridos y convertidos a ácido

Algunas recomendaciones para un adecuado desarrollo del rumen, según Elizondo (2006):

- Suministre calostro a las terneras durante las primeras horas de vida. Lo más recomendable es alimentar con chupón o con alimentador esofágico, ya que un gran porcentaje de las terneras a las que se les permite mamar directamente de la vaca, no consumen suficiente calostro o el mismo no es de buena calidad.
- Alimente cantidades moderadas de leche o reemplazador, a razón de 10% del peso corporal y continúe con esta recomendación hasta una semana antes del destete. En esta etapa, alimente la mitad de la cantidad, en una sola toma.
- Independientemente de que las terneras estén consumiendo leche o reemplazador, suministre agua fresca a libre consumo, a partir del tercer día de edad.
- Suministre alimento balanceado (concentrado iniciador), en pequeñas cantidades, a partir del tercer día de edad. Asegúrese de que el alimento sea palatable y que siempre esté fresco.
- Recuerde que el destete de las terneras debe basarse en el adecuado desarrollo del rumen y no en la edad del animal.

Cuadro 2. Peso de las terneras (kg ± DE) para los diferentes tratamientos.

Semana	Tratamiento	
	Convencional	Intensivo
Nacimiento	42 ± 4	41 ± 5
1	48 ± 3	43 ± 7
2	50 ± 4	46 ± 7
3	51 ± 3	49 ± 7
4	52 ± 3	53 ± 7
5	54 ± 4	59 ± 10
6	55 ± 4	63 ± 11
7	57 ± 4	65 ± 9
8	62 ± 5	68 ± 8

Desarrollo ruminal

Los datos obtenidos para la evaluación del crecimiento y desarrollo ruminal, se pueden observar en el Cuadro 3. Puede apreciarse claramente cómo los animales que consumieron menos leche y más alimento balanceado, presentaron el mayor desarrollo ruminal, lo que concuerda con muchas de las especulaciones respecto a los programas de crecimiento acelerado. Esto, por cuanto siempre se ha pensado que este sistema podría retrasar el desarrollo

acético, propiónico y butírico, que son ácidos grasos volátiles que resultan de la fermentación microbiana de los carbohidratos y proteínas en el rumen. El estímulo principal para el desarrollo de

las papilas es particularmente el ácido butírico y el ácido propiónico (Flatt, 1958; Tamate y otros, 1962). Se debe conocer también el poco efecto que ejerce la leche o reemplazador de leche a nivel ruminal, ya que la gotera esofágica dirige dichos líquidos hacia el abomaso, evitando así cualquier estímulo a nivel ruminal.

Cuadro 3. Efecto del tratamiento sobre la altura y ancho de las papilas y el grosor de la pared ruminal.

Tratamiento	Altura (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)
Convencional	2,68 ± 0,01 ^a	1,19 ± 0,10 ^a	2,58 ± 0,53 ^a
Intensivo	0,78 ± 0,02 ^b	0,47 ± 0,02 ^b	2,28 ± 0,57 ^a

^{ab}Valores en una misma columna con diferente letra son diferentes. P<0,05.



Figura 2. Comparación del tamaño estomacal y desarrollo papilar para el tratamiento convencional (A) e intensivo (B).

En términos generales, se puede decir que el alimento balanceado hace la diferencia. Es decir, la clave para un desarrollo rápido y funcional del rumen, a tiempo para el destete es ofrecer grano a las terneras en una edad muy temprana. Esto brinda la oportunidad para un adecuado crecimiento y desarrollo ruminal.

Conclusiones

Al brindar una mayor cantidad de leche con el sistema intensivo, los animales consumieron menor cantidad

de alimento balanceado y, por tanto, se observó un pobre desarrollo tanto del rumen como del crecimiento de las papilas ruminales, lo que afecta el funcionamiento fisiológico del mismo. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, al considerar la ganancia de peso de los animales. Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el experimento, los animales que consumieron menor cantidad de leche y mayor cantidad de alimento balanceado presentaron las mejores características a nivel ruminal, por lo

que se espera que bajo este sistema los animales puedan destetarse a una edad de 8 semanas, sin que esto repercuta negativamente en el período pos-destete.

Referencias:

Appleby, M. C.; Weary, D.M. and Chua, B. 2001. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Applied Animal Behaviour Science*. 74:191-201.

Bar-Peled, U.; Robinzon, B.; Maltz, E.; Tagari, H.; Folman, Y.; Bruckental, L.; Voet, H.; Gacitua, H. and Lehrer, R. 1997. Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. *J. Dairy Sci.* 80:2523-2528.

Elizondo Salazar, J. 2006. Desarrollo del rumen en terneras de leche. *Revista ECAG Informa (CR)*. 38:29-32.

Elizondo Salazar, J. 2007. Importancia del calostro en la crianza de terneras. *Revista ECAG Informa (CR)*. 40:53-55.

Elizondo Salazar, J. 2009. Crianza y desarrollo de terneras de lechería. Programa alternativo para un crecimiento acelerado. *ECAG Informa (CR)*. 47: 32-34.

Flatt, W. P.; Warner, R.G. and Loosli, J.K. 1958. Influence of purified materials on the development of the ruminant stomach. *J. Dairy Sci.* 41:1593-1600.

Jasper, J.; Weary, D.M. 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85:3054-3058.

Khan, M. A.; Lee, H.J.; Lee, W.S.; Kim, H.S.; Kim, K.S.; Hur, T.Y.; Suh, G.H.; Kang, S.J. and Choi, Y.J. 2007a. Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90:3376-3387.

Khan, M. A.; Lee, H.J.; Lee, W.S.; Kim, H.S.; Kim, K.S.; Ki, J. K.; Ha, H. Lee, G. and Choi, Y.J. 2007b. Pre- and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-downs and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90:876-885.

Lesmeister, K.; Tozer, P.; Heinrichs, A. 2004. Development and analysis of a rumen. Tissue sampling procedure. *J. Dairy Sci.* 87: 1336-1344.

SAS. 2006. SAS/STAT. User's Guide. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Tamate, H.; McGilliard, A.D.; Jacobson, N.L. and Getty, R. 1962. Effect of various diets on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.* 45:408-420.

SAUESO S.A.

Ofrece alimento para perro adulto, marcas Grandul y Consentido

Consulte con Rafael Chaves
Tel. 8889-0171
rafa212626@hotmail.com
En Liberia, Tel. 2665-5241

¿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



► Segundo año consecutivo

Corporación PIPASA entre las mejores del mundo



GALARDÓN. El Gerente de Reproductoras e Incubación de Alajuela, Marvin Mora (izq.) recibe de manos de Robin Jarquín de la empresa COBB, el premio que reconoce el trabajo de PIPASA. Le acompaña el Gerente de Reproductoras e Incubación Sardinal, Arnoldo Garita (der.).

► Entregan reconocimiento a cuatro granjas ticas

Xinia Marín González
Revista UTN Informa al sector
agropecuario

“Con resultados excepcionales y ejemplares”, así calificó la empresa **COBB Vantress Incorporated** (subsidiaria de **Tyson Foods** y líder mundial en genética avícola), a la **Corporación PIPASA**, ahora **Cargill Meats Centroamérica**, que fue reconocida por la firma norteamericana como una compañía líder de mercado, superando a otros competidores de México, Centroamérica y el Caribe.

La calidad, rendimiento y excelencia

operativa de las granjas reproductoras destacaron a Costa Rica -y a **PIPASA**- como noveno país en el mundo, en resultados reproductivos.

Del total de los análisis obtenidos a más de 3 millones de reproductoras provenientes de México, Centroamérica y el Caribe; la **Corporación PIPASA** se coronó como líder de la región por sus excelentes rendimientos.

La empresa **COBB Vantress Incorporated** entregó a representantes de **PIPASA**, el premio que la acredita como la mejor empresa en rendimientos y calidad de granjas reproductoras.

“Gente común con resultados extraordinarios, gracias a la entrega y compromiso de sus granjeros, **PIPASA** es líder en comparación con los índices del Caribe, Centroamérica y México. De los datos mundiales de más de 64 millones de reproductoras, en cinco continentes, **PIPASA** alcanzó el noveno lugar en el mundo, siendo ejemplo de excelencia en producción, con condiciones equiparables a las de las mejores empresas avícolas del orbe. Más y mejores pollitos, con los mejores cuidados y el más alto rendimiento”, indica el veredicto.



TRABAJO ARDUO. Los granjeros de PIPASA fueron los homenajeados, gracias a la calidad de producción, resultado de su entrega y compromiso.



VOZ AUTORIZADA. El Presidente de la Cámara Nacional de Avicultores, Antonio Echeverría, destacó los aportes de PIPASA a la economía costarricense y, además, alabó las innovaciones tecnológicas que aplica esta corporación.

Caso de éxito

En el año 2010, PIPASA también recibió el reconocimiento; pero esta vez, no es un lote de reproductoras, sino cuatro los galardonados, superando el éxito del año pasado y escalando al puesto noveno del mundo.

Los cuatro lotes de reproducción rebasaron los resultados obtenidos en el nacimiento de pollitos del resto de países.

“Es un honor que pertenezcan a la **Corporación PIPASA**, las mejores granjas reproductoras de la región Norteamericana, Centroamericana y el Caribe: Granjas San Juan #3, Granja Cacao, Villa Bonita y Módulo #7 de Sardinal, son las que obtuvieron mayores nacimientos de pollitos, por hembra alojada. “PIPASA es una empresa admirable”, resaltó Aldo Rossi, Gerente General para **Cobb** en Norteamérica.

Por su parte, Antonio Echeverría, Presidente de la Cámara Nacional de Avicultores (CANAVI), indicó: “Es un orgullo para el sector avícola nacional y para toda Costa Rica tener una empresa como **PIPASA**. Nos honra saber que en nuestro país, tenemos la mejor tecnología de producción y un recurso humano muy eficiente. El espíritu y el compromiso con la excelencia son palpables en **PIPASA**”.

Freddy Madrigal, líder de la Unidad de Agricultura de **Car-gill Meats Centroamérica**, expresó: “para mí es un honor estar en un equipo ganador; que demuestra que la excelencia es posible. La gente hace la diferencia y me siento complacido de liderar el equipo de Costa Rica. Nuestro compromiso será mantener y superar estos resultados”.



Productos para transferencia de embriones **Embryo Media**



BIONICHE

ANIMAL HEALTH



- *Folltropin -V*
- *Vigro Holding plus 8ml*
- *Vigro Ethylene Glycol Freeze 8ml*
- *Vigro Complete Flush Solution 1L*
- *Vigro Rinsing Solution 1 L*
- *Syngro Holding 8ml*



Importadores y Distribuidores de



Equipo para Transferencia de Embriones

Importador y distribuidor:

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 100mts este Frente Lubricentro San Blas, Cartago

www.proventascartago.com



OptiPhos®

La Fitasa de Avanzada

Para casi DOS VECES más liberación de Fósforo en Cerdos



JBS united

Más Información:

Eddy Ugalde

Gerente de Ventas para Latinoamérica

Teléfono/Fax: (506) 2446-0806 • (506) 2256-2269

Movil: (506) 8839-9074

Movil Internacional: +(1)(979) 5495486

e-mail: eddy.ugalde@jbsunited.com

Alejandro Hernández

Logística de Ventas para Latinoamérica

Teléfono/Fax: (506) 2256-2269 • Movil: (506) 8382-4982

e-mail: alejandra.hernandez@jbsunited.com

Visítenos en el stand N° 247, en el XXII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura, en Panamá, del 23 al 25 de mayo del 2012

Selección de sexo en tilapia

Onelio López Rodríguez

Representante Técnico de Ventas, Ciencias Pecuarias

"Salud y Producción Animal"

Empresas Certificadas ISO 9001 & ISO 14001

Oficinas en Centroamérica y El Caribe

Tel: (506) 2290-0336

www.trisan.com

Uno de los grupos de peces de mayor interés desde el punto de vista económico, por su éxito en la piscicultura es el que se conoce popularmente como tilapia. Estos peces pertenecen al grupo de los cíclidos, representado por seis géneros de la tribu tilapini que son: *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Oreochromis*, *Tristamella*, *Danakilia* y *Pelmatochromis* con más de 70 especies (Beveridge y McAndrew, 2000).

Su interés comercial radica en la capacidad para adaptarse a ciertas condiciones adversas del medio, que otras especies de peces no soportan:

- Un crecimiento rápido
- Facilidad en la reproducción
- Baja susceptibilidad a enfermedades
- Altos niveles de sobrevivencia
- Poco exigente en cuanto a los requerimientos nutricionales
- Puede desarrollarse en aguadulce y hasta en aguas con cierto grado de salinidad.

Todas las tilapias son originarias de África y pueden vivir en una gran variedad de ecosistemas acuáticos, con poco movimiento como lagos, pantanos y hasta ríos con fuertes corrientes. En condiciones naturales, los alevines, juveniles y adultos se distribuyen a diferentes áreas y profundidades en la columna de agua. Se caracterizan por ser básicamente herbívoras y detritívoras, ocupando un punto intermedio entre consumidores primarios y carnívoros.

La explotación comercial:

Las tilapias de interés comercial están representadas principalmente por tres géneros, y para clasificarlas se utiliza el comportamiento que tomen al momento de cuidar sus huevos fertilizados y crías, en los primeros días de vida.

- **Tilapia:** los huevos fertilizados son colocados en los nidos excavados, en el fondo de los estanques
- **Oreochromis:** las madres cuidan sus huevos, manteniéndolos en su boca. (Figura 1).
- **Sarotherodon:** los huevos fertilizados son mantenidos en la boca de los progenitores, macho o hembra indistintamente.

De estos tres géneros, el de mayor importancia económica en el país es el



Figura 1. Incubación de huevos en la boca, por la hembra del género *Oreochromis*.

Oreochromis, razón por la cual servirán de referencia para conocer el proceso de reproducción (Hernández y Contreras, 2005).

***Oreochromis*:** en esta especie, los machos son altamente polígamos y pueden aparearse con varias hembras, rápida y sucesivamente. En el caso de las hembras, en ocasiones, se ha observado que también lo pueden hacer con diferentes machos, cuando estos invaden la zona de apareamiento de otro.

Cuando una hembra *Oreochromis* está lista para desovar, visita la zona de reproducción o lek, que es una parte del fondo, en la que los machos diseñan sus nidos individuales y los defienden. Después de un breve cortejo, la hembra deposita los huevos mientras que simultáneamente el macho los fertiliza. Posterior a esto, la hembra procede a recoger los huevos fertilizados en su boca, para incubarlos y abandonan la zona de apareamiento, buscando lugares donde puedan protegerse de los depredadores.

Los huevos tardarán entre 3 a 5 días en eclosionar, dependiendo de la temperatura del agua. Posteriormente, los alevines se alimentarán de las reservas vitelinas que les proporciona la madre, a través del huevo, por unos 3 a 5 días. En este momento los alevines tienen que empezar su alimentación exógena

inicialmente utilizando un mucus producido en la boca de la hembra (Figura 2). En este período, intentan realizar cortos recorridos fuera de la boca de la madre y regresan rápidamente, si hay alguna señal de peligro. La protección bucal de la madre tiene un tiempo promedio de 15 días, desde la fertilización de los huevos hasta el momento de liberarlos en aguas poco profundas. Un dato muy importante a tomar en cuenta es que en estos momentos los alevines no están sexualmente diferenciados.



Figura 2. Hembra y sus alevines durante sus primeros días de nacidos.

Producción de alevines

Cuando se toma la decisión de iniciar un proyecto de producción de carne de *Oreochromis* es importante tomar en cuenta algunas características del grupo, que pueden influir en el rendimiento, entre ellas:

- **Dimorfismo sexual entre sexo:** es la diferencia que presentan en tamaño, los machos alcanzan una mayor talla y tienen un crecimiento más rápido
- **Todas las especies de tilapias son reconocidas por su madurez temprana,** por ejemplo la especie *Oreochromis niloticus*, que es la más común, alcanza su madurez sexual entre los 30 y 40 g. Este peso lo pueden lograr entre 2 a 4 meses, causando problemas en los sistemas para engorde por el aumento de la población, la cual dificulta la estimación de la biomasa real y competencia por el alimento suministrado.
- **Las hembras durante la incubación y absorción del vitellus,** por parte de los alevines, no se alimentan, aspecto que afecta su crecimiento (Shepherd y Bromage, 1996).



Figura 3. Dimorfismo sexual en tamaño entre hembras y machos.

Estrategias de selección del sexo

Con el fin de controlar los efectos negativos de la reproducción en los estanques de engorde y que los productores puedan aprovechar la ventaja que presentan los machos en el crecimiento (Figura 3), se han diseñado diferentes sistemas para garantizar en la siembra de los estanques, una población uniforme y mayoritariamente machos. Para ello, se ofrecen las siguientes técnicas:

1. **Selección manual:** se realiza la selección de hembras y machos, mediante la inspección visual de la papila urogenital en peces jóvenes. Este procedimiento requiere de gran experiencia del personal para la identificación del sexo en animales pequeños y de mucha labor manual. Se puede aplicar, generalmente, a producciones pequeñas en la que la cantidad de animales a sexar es baja; no obstante, los peces siempre se someten a mucho estrés por el manejo.
2. **Producción de machos por hibridación:** tiene sus orígenes en Asia en los años 50, cuando C.F. Hickling inició un programa para mejorar el rendimiento de la especie de *Mossambicus* en Malasia. Realizó el cruce entre hembras *O. mossambicus* local con los machos de una sepa, traída

de Zanzibar y observó que todas las larvas producidas eran machos; en tanto que si invertía el cruzamiento se producía un 75% machos y 25 hembras. Estudios posteriores de la sepa traída de Zanzibar, demostraron que en realidad era otra especie *Oreochromis urolepis hornorum*. A pesar del éxito en cuanto a la producción de machos, este cruzamiento presentó dos desventajas que disminuyeron el interés de los productores en el mercado: presentaban una cabeza grande y piel negra, aspectos que no eran muy apreciados por los consumidores de la región.

Esta técnica se vio como una forma simple de producir poblaciones de tilapias solo macho, por ello se realizaron múltiples cruces entre diferentes especies y líneas, demostrándose al final que son pocas las especies de interés comercial que producen una F1 solo de machos.

En la literatura se reportan los cruces de *O. niloticus* X *O.U.hornorum*; *O.niloticus* X *O. nyasalapia macrochir* y *O.niloticus* X *O.aureus*. El más exitoso es el de *O. niloticus* X *O. aureus*, que tiene la ventaja de producir una F1 con alto porcentaje de machos, tolerante a aguas de bajas temperaturas.

Una de las características que presenta este sistema de selección de

machos es que se requiere de un manejo muy estricto para mantener las líneas puras, de lo contrario no se obtendrán los porcentajes esperados.

3. **Reversión sexual o inversión sexual** que consiste en suministrar alimento con hormona masculina (17 metiltosterona), durante los primeros 30 días de las larvas, antes de que se les presente a las hembras la di-



Las Tilapias:

Son peces de aguas cálidas, que viven tanto en agua dulce como salada e incluso pueden acostumbrarse a aguas poco oxigenadas. Se encuentran distribuidas como especie exótica por América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica y el sudeste asiático. En Costa Rica, antes se consideraba un pez de bajo valor comercial, hoy su consumo, precio y perspectivas futuras han aumentado significativamente, por ser un pez con extraordinarias cualidades como crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades poblacionales, adaptación al cautiverio, de fácil alimentación, resistencia a enfermedades, carne blanca de calidad y amplia aceptación.



Figura 4. Estanques de concreto para reversión.

ferenciación de las células gonadales primarias en tejido ovárico (Popma y Green, 1990).

Para el éxito de esta técnica, se debe tener en cuenta que hay que iniciar la reversión sexual antes que el tejido gonadal de las hembras genotípicas jóvenes se haya diferenciado en ovario. Para que se produzca la condición antes mencionada, se debe seleccionar larvas que tengan como máximo unos 15 a 21 días de nacidas dependiendo de la temperatura del agua y que sean menores a 14 mm de longitud y trasladarlas a los estanques de reversión (Figura 4).

El tratamiento se aplica adhiriendo la hormona al alimento y debe iniciarse inmediatamente después de la cosecha de las larvas por un período de 30 días.

Se deben sembrar lotes preferiblemente diarios para una buena efectividad del proceso.

Supermachos

Este sistema basa sus principios en conocer y modificar las características fenotípicas de los machos. En el caso de la tilapia, las hembras normales tienen un par de cromosomas homocigotos XX, y los machos normales son heterocigotos XY.

Para iniciar el proceso, se requiere obtener individuos denominados

neohembras genotípicamente XY (individuos genotípicamente machos, pero fenotípicamente hembras cuentan con ovarios), que se obtienen al aplicarles (consumir) en sus primeros días de nacidos, un tratamiento con hormona femenina. Esta hembra se cruza con un macho normal que nos da una progenie de 25% de hembras y 50% de machos XY y 25% de machos YY (este último porcentaje se denomina supermachos).

Para producir una población masculina, se toman los machos obtenidos del cruce anterior, que presentan el genotipo YY con dos cromosomas, los cuales determinan el sexo masculino, en lugar de uno, como ocurre en el genotipo masculino, que produce por naturaleza (XY) y se cruzan con hembras normales YY, obteniéndose una descendencia 100% machos. Los supermachos ni tampoco sus hijos en sí, reciben ningún tratamiento hormonal o de otro tipo, ya que los animales tratados con hormonas se eliminan dos generaciones antes de la que es consumida.

Además, el cambio de sexo de algunos descendientes YY, usando estrógenos produce neohembras YY. Una vez que estos peces están disponibles, se cruzan machos YY y neohembra YY, lo que produci-

rá una descendencia 100% machos. A través de pruebas de progeñe, se ha demostrado que los machos YY son viables y en cruces con hembra XX se obtienen crías, que son todos machos o tienen un porcentaje más bajo de hembras. Otra ventaja es que hay un menor dimorfismo en comparación con el que se presenta en el proceso de reversión.

Conclusión

A pesar de que existen otras técnicas que se pueden emplear para tener una población monosexada en el cultivo de tilapia, las mencionadas en este documento son las comúnmente utilizadas en Costa Rica.

Es importante que el laboratorio encargado de producción de semilla, realice una selección e implementación correcta de alguno de los sistemas descritos anteriormente, que se ajuste a sus condiciones económicas e instalaciones para producir un alevín de calidad, que permita al engordador de tilapia contar con una semilla mayoritariamente macho, que le garantice una población uniforme, baja o nula reproducción, mejora en el factor de conversión y un crecimiento más rápido, así como disminución en los costos de manejo.

Referencias:

Bervridge Malcolm, C.M. and McAndrew, B.J. 2000. Tilapias: biology and exploitation. Dordrecht/ Boston/London. Kluwer Academic Publishers.

Hernández Vidal, U y Contreras Sánchez, W. 2005; Manual general para el cultivo y masculinización de cría de tilapia: Manejo seguro de esteroides. México, D.F., Laboratorio de Acuicultura. División Académica de Ciencias Biológicas.

Popma, T.J. y Green, B.W. 1990. Reversión sexual de tilapia en estanque de tierra. Alabama. International Center for Aquaculture Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University (Serie N° 35 September 1990).

Shepherd, C.J. and Bromage, N.R. 1996. Intensive fish farming. EEUU, Oxford: BSP Professional.

Hunter[®]

ANUPCO

Fenbendazol

Vía Oral

El desparasitante ideal

Para un control eficaz de los parásitos internos de sus animales



Hunter 4%

Polvo



Hunter 10%

Líquido



Hunter 22%

Granulado

Fácil aplicación - Vía natural - No tóxico
Amigable con el medio ambiente - Sin efectos teratogénicos
Amplio espectro de acción - Ovicida, Larvicida, Adulticida

Adquiéralo en las principales veterinarias del país.

www.vetecsa.com

Tel: 2557-3400, Fax: 2556-1668

Turrialba, Cartago, Costa Rica.





Forjador de una empresa agroindustrial

► Alfonso Beita es emprendedor por naturaleza

Luis Castrillo Marín

Revista *UTN Informa* al sector agropecuario

El amor por el trabajo en la finca se convirtió en una de las principales fuerzas propulsoras para que un egresado de la ECAG, ahora Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede Atenas, desarrollara una empresa pionera de la industria láctea en la Zona Sur.

Las ansias por crear nuevos productos, generar empleo y abrir oportunidades de producción, se conjugaron para que Alfonso Beita Quesada, emprendiera la difícil tarea de crear Frutylac del Sur S.A., cuya operación ha sido ejemplo en Volcán de Buenos Aires, provincia de Puntarenas.

En 1993, tras unos años de egresarse de la entonces ECAG, empezó a comprar maquinaria, tecnología, animales y todo el equipo necesario para iniciar el desarrollo lechero, en ese poblado de la Región Sur.

“Para mí el trabajo en la finca es una pasión, siempre me ha gustado. El desarrollo lechero que hemos logrado, así como la elaboración de los productos, se ha realizado con mucho optimismo y perseverancia, siempre pensando en ser innovadores y paulatinamente, nos hemos ido abriendo mercado, siento que vamos por buen camino”, indicó Beita Quesada.

La finca de producción lechera en Volcán de Buenos Aires tiene una extensión de 90 hectáreas, de las cuales 60 se dedican a esta actividad, manteniendo un hato de 50 animales. En total, la empresa genera empleo para seis personas, que se encargan desde gerenciar la planta de producción hasta cumplir

con rutas de ventas, así como ofrecer el producto en sitios, como la Feria del Agricultor de Pérez Zeledón.

Primer contacto

En 1986 ingresó a la ECAG a estudiar Producción Animal, luego de abandonar las aulas de la Universidad de Costa Rica, en busca de un centro de estudios que tuviera como primer mandamiento, aquel viejo adagio de que “la práctica hace al maestro”.

“La verdad me llamó la atención la filosofía de ese centro de estudios de “aprender haciendo”, en realidad eso era lo que andaba buscando. Además, tengo que rescatar que me formé bajo el sistema residencial de la ECAG, con una disciplina muy estricta, incluso se mantenía indicada las horas de acostarse, ya que si uno no cumplía lo dejaban trabajando el fin de semana en la finca, sin poder salir”.

Tras salir de la ECAG, regresó a Volcán de Buenos Aires, donde comenzó a experimentar con la inseminación artificial en animales Holstein y; posteriormente, con el apoyo del experto Eduardo Montealegre, en otras razas como Braunvieh Suizo y Pardo Alemán. Actualmente, como resultado de su empeño por mejorar la genética, está trabajando con transplante de embrión

nes y tiene 5 animales del hato Elite de Pardo Alemán prontos a nacer.

Luego de siete años de operación, la empresa que Beita Quesada dirige, junto con su esposa Esmeralda Romero Téllez, se ha convertido en uno de los principales proveedores de yogurt, quesos y pulpas de frutas, a clientes como el Proyecto Hidroeléctrico El Diquís del Instituto Costarricense de Electricidad y los Centros Penitenciarios del Ministerio de Justicia y Gracia, en todo el país.

El próximo paso de este pionero de la Zona Sur, consistirá en obtener el Certificado de Buenas Prácticas del Consejo Nacional de Producción; además de participar en procesos similares en Procomer, el Ministerio de Comercio Exterior y la Cámara de Industrias para que Frutylac del Sur pueda exportar a naciones como Panamá y como bien lo dice él: “llegar a las grandes ligas”.

UN DÚO EMPRENDEDOR. Alfonso Beita Quesada junto a su esposa Esmeralda Romero Téllez, manejan la empresa de productos lácteos Frutylac del Sur S.A.





CUANDO SUS VACAS ESTÁN BIEN, SU NEGOCIO ESTÁ AÚN MEJOR

Descubra el tratamiento adecuado contra las distintas **clases de mastitis** con el menor tiempo de retiro

PIRSUE®



El tratamiento de un día para las Mastitis de todos los días

Nuevo y único antibiótico en el tratamiento de la mastitis clínica y subclínica en vacas lecheras en producción

SPECTRAMAST^{LC} (Clorhidrato de cefiofur) Suspensión Estévil



Molécula Original de 1 aplicación diaria

Esta indicado para el tratamiento de mastitis clínica en vacas en lactancia asociados con *Staphylococcus sp coagulasa* negativos, *Escherichia coli* y *Streptococcus dysgalactiae*.

Orbenin® Extra Extra Dry Cow



Secado intramamario

“Exclusivo tratamiento al secado con Cloxacilina en alta concentración, elevada difusión y protección durante siete (7) semanas”

Pathozone®



El único de dosis única

Dosis única para mastitis clínicas agudas. Excelente dispersión en la glándula mamaria facilitando la presencia del producto en todo el cuerpo afectado. Eficacia superior en las mastitis clínicas y ambientales.

CLAVAMOX® LC



Exclusiva fórmula doble acción

“Rápida resolución de la mastitis clínica inflamatoria con antibiótico de amplio espectro y antiinflamatorio durante la lactancia”



► Sector caprino y ovino

Brindan capacitación para mejoramiento genético

► UTN-Sede Atenas recibió a expertos de Argentina

Xinia Marín González
Revista UTN Informa al sector agropecuario

Un programa de mejoramiento genético, además de las biotecnologías de la repro-

ducción en ovinos y caprinos, permitirá que los productores locales alcancen un mayor nivel productivo en sus empresas y, a la vez, ofrezcan un producto de calidad en el mercado nacional e internacional.

Esa recomendación fue realizada por expertos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, Argentina, quienes brindaron una conferencia a los estudiantes y técnicos de esta comunidad universitaria, en un esfuerzo más por fortalecer el sector caprino y ovino.

Los especialistas ofrecieron conferencias magistrales durante el Primer Congreso Nacional de Rumiantes Menores, efectuado en la Universidad Nacional de Costa Rica, que trató temas como Evaluación y selección de reproductores para la mejora genética, a cargo del M.Sc. Nicolás Giovanni e Inseminación artificial y transferencia de embriones en ovinos y caprinos, por Alejandro Gibbons, Ph.D.

El panel de especialistas expuso conceptos y experiencias en Argentina, respecto a la evaluación y selección de reproductores para la mejora genética de rumiantes menores.

Contenidos temáticos

Las charlas se iniciaron con las consideraciones que se deben tener en cuenta, cuando se pretende implementar un plan de mejoramiento genético. En este sentido, se detalló la importancia de la estructura genética de la población -refiriéndose a cómo es el uso de machos que conforman la población de una raza- las diferentes especies y razas existentes en la región, el nivel de infraestructura presente, las situaciones de manejo de los hatos y la posibilidad de registro.

Además, según explicaron los expertos, se incluyeron los diferentes objetivos de mejoramiento que se pueden poseer, incluso dentro de una misma raza.

“Hemos destacado la necesidad de investigar sobre todas estas características, para desarrollar planes que se adapten de forma adecuada a las posibilidades locales. Posteriormente,

se profundizó sobre los objetivos de mejoramiento, enfocándose en tres grandes grupos de producciones, carne, leche y lana, así como también se remarcó la fundamental y prioritaria participación del productor, para el desarrollo del plan de mejoramiento genético”, precisó el Dr. Alejandro Gibbons.

En Argentina, la evaluación de animales por medidas objetivas, se realiza con base en PROVINO, el Servicio Nacional de Evaluación Genética de Rumiantes Menores. Este servicio es ofrecido por una institución del Estado, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), que es voluntario a un costo mínimo y que se utiliza formalmente dentro de programas de mejoramiento de asociaciones de productores.

Los servicios de PROVINO se brindan en dos días: básico y avanzado. En ambos casos, el producto son

informes con animales evaluados a través de valores genéticos en forma de DEPs (Desvíos Esperados en la Progenie). PROVINO Básico es utilizado para lotes de animales contemporáneos, los cuales son grupos que tienen características en común y han sido criados de la misma manera, por ejemplo, todos los cordeiros machos nacidos en primavera de 2010. PROVINO Avanzado, en cambio, es empleado por productores que tienen mayor posibilidad de registro de información.

La conferencia terminó con la presentación del sitio oficial de internet (www.provino.com.ar), en el que se describe detalladamente todo el trabajo que se realiza en Argentina, respecto al mejoramiento genético de rumiantes menores. En este sitio, se encuentra información libre para descargar.



DESDE ZARCERO PARA USTED

PRODUCTOS LÁCTEOS COOPEBRISAS, R.L.



Le ofrecemos productos pasteurizados de excelente calidad, con el sabor y frescura de “ZARCERO”

Nuestros productos:

- Queso Palmito
- Queso Tierno
- Queso Semiduro
- Queso Mozzarella
- Queso Molido
- Queso Seco
- Yogurt en 3 sabores diferentes: fresa, melocotón y frutas tropicales
- Además, natilla marca “Las Brisas Zarcero” y “Zarcerrica”

Los productos de ZARCERO son sinónimo de CALIDAD

Consúmalos con toda confianza / Teléfono 2463-3044 / Fax 2463-3434



SATISFACCIÓN. Los productores de Guatuso recibieron con satisfacción un certificado por su participación en el curso de Inseminación Artificial.

BN Desarrollo

capacita a PYMES en la Sede Atenas

* En el 2011 participaron 215 productores de todo el país

Luis Castrillo Marín

Revista *UTN Informa* al sector agropecuario

La Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede Atenas, bajo la Coordinación de la Dirección de Extensión y Acción Social y en alianza con el programa BN Desarrollo del Banco Nacional, ofreció, durante el año 2011, capacitación técnica a 215 representantes de micros, pequeñas y medianas empresas del sector ganadero.

BN Desarrollo, además del financiamiento, busca apoyar a sus clientes con procesos para mejorar la producción, aumentar la competitividad e innovar; esto por medio de capacitación y asesoría técnica del programa de servicios de apoyo empresarial.



CERCA DE LA PRÁCTICA. El curso de Forrajes impartido a productores de San Ramón incluyó prácticas de recolección de semillas de pastos.

Esta capacitación forma parte del programa anual de la UTN, Sede Atenas, con el fin de actualizar y mejorar los conocimientos de los productores con tecnologías apropiadas, conforme a los postulados de la creación de esta Universidad.

“Con esta capacitación, la Universidad pretende lograr un cambio gradual hacia sistemas más sostenibles, que les permitan a los productores mejorar los parámetros bioeconómicos de sus fincas y la calidad de sus productos, al darle un valor agregado”, indicó el Ing. Diego Argüello, Director de Extensión y Acción Social de la Sede Atenas.

Los cursos fueron impartidos por especialistas de la Universidad Técnica Nacional y profesores invitados, con un componente alto de prácticas en las plantas piloto, complementadas con giras, en algunos casos.

“Este tipo de programas nos permite cumplir con el objetivo de ser aliados en

el crecimiento de nuestros clientes, pero además generando acciones que impacten el desarrollo del país, incentivando la

innovación y competitividad del sector ganadero”, destacó Víctor Acosta Muñoz, Director General de BN Desarrollo.



DESTREZAS. Kathy Castro Sánchez, productora de Guatuso en prácticas de inseminación artificial, para el perfeccionamiento de la técnica.



Fuerte respaldo

Con el apoyo de BN Desarrollo, estos empresarios lograron formarse en temas como: ganado de leche, elaboración de productos lácteos, inseminación artificial, nutrición y alimentación de bovinos, salud animal, producción y manejo de forrajes, así como también en administración de empresas agropecuarias.

A la UTN llegaron grupos de productores de las zonas de Guatuso, Los Chiles, Ciudad Quesada, Muelle, Venecia, San Ramón, San Miguel de Sarapiquí, Turrialba, Zarcero, San Vito y Pacayas, el cual fue el último curso con 18 productores de la zona.

INSTRUCCIÓN OPORTUNA. El grupo de productores de San Ramón recibió prácticas para la elaboración de ensilaje en bolsa, como parte del curso de forrajes.



Principales factores que causan muerte embrionaria en hatos lecheros

Gonzalo Carmona Solano
Gerente del Programa de Transferencia Tecnológica
Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L
gcarmona@dospinos.com

El comportamiento reproductivo de un hato lechero es uno de los principales factores a consi-

derar para determinar la rentabilidad de una lechería. Idealmente, una buena eficiencia reproductiva se alcanza cuando el intervalo entre partos (I.E.P) es de aproximadamente un año. Esto es posible sólo cuando se logran altas tasas de detección de celos y concepción (Aréchinga y otros, 2002, Sartoli, 2008). Por lo tanto, toda inseminación no exitosa constituye un problema, ya

que incrementa el I.E.P, disminuyendo la eficiencia reproductiva. Además, entre el 25% y 30% de las vacas son desechadas anualmente por diversos motivos, principalmente por infertilidad, lo que provoca que sean enviadas al matadero prematuramente y sólo producen 3.5 lactancias, en promedio (Hernández, 2010). En vacas lecheras en lactancia, la tasa de concepción varía del 40 al 47%

(a los 28 a 32 días post inseminación artificial (IA). En novillas lecheras llegan a casi 75% (Thatcher y Santos, 2010).

Desarrollo y pérdidas embrionarias:

En el Cuadro 1 y 2, se ofrecen un detalle del desarrollo y pérdidas embrionarias, durante los primeros estadios de la división celular:

Definición de muerte embrionaria:

Muerte del embrión, que va desde el día de la fecundación hasta el día 45 de gestación (Figura 1).

Del cuadro 2, se desprende que la mortalidad embrionaria ocurre en un bajo porcentaje (6%) hasta el día 10 posterior a la IA, luego la mortalidad crece en un 10% hasta el día 16, para aumentar aún más hasta el día 19 (15%). Por la tanto, la mortalidad embrionaria acumulada al día 42 es de un 30%.

Cuadro 1. Durante los primeros estadios de la división celular:

3° y 4° día después de la fertilización:	<ul style="list-style-type: none"> El embrión migra del oviducto hacia el cuerno uterino Fase de 8 a 16 células
A los 5 o 6 días:	<ul style="list-style-type: none"> Se lleva a cabo la compactación de las células del embrión y comienza a funcionar como un organismo llamado mórula Fase de 16 a 32 células
A los 8 días:	<ul style="list-style-type: none"> El blastocisto desarrolla la cavidad llamada blastocele y las células (aprox. 120) asociadas con la masa celular interna (25%) y el trofotodermo (75%)
9 a 10° días:	<ul style="list-style-type: none"> El blastocisto eclosiona de la zona pelúcida y comienza a expandirse
Día 17	<ul style="list-style-type: none"> El embrión junto con sus membranas, llegan a medir 30 a 40 cm de longitud y ocupan la mayor parte del cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo (2/3 del cuerno)
Día 21	<ul style="list-style-type: none"> Adhesión entre carúnculas y cotiledones
Día 45	<p>Termina el período embrionario al completarse la diferenciación. El producto es llamado entonces feto, en el que la mayoría de los tejidos, sistemas y órganos se encuentran ya formados</p>

Thatcher y Santos, 2010

Clasificación de la muerte embrionaria:

Desde una perspectiva práctica, las muertes embrionarias (ME) se pueden clasificar como:

- Muertes embrionarias tempranas (MET) y muertes embrionarias tardías (METa),** que pueden ser monitoreadas con la determinación de progesterona en leche, proteína B específica de la preñez (PBEP), el ultrasonido y la palpación rectal (Thatcher y Santos, 2010).
- Vacas preñadas:** Los niveles de progesterona en leche (P4): < 3.5 ng/ml al día de la IA > 5 ng/ml en los primeros 21 a 24 días post IA, proteína específica de la preñez detectable a los 35 días. Ausencia de un segundo servicio y/o preñada a la palpación posterior.

Mortalidad embrionaria

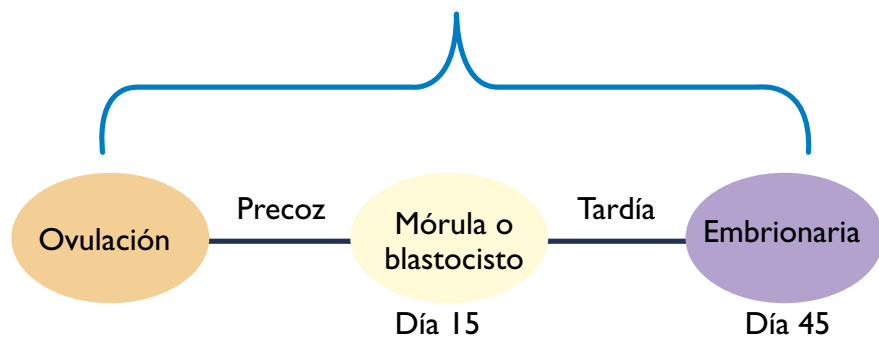


Figura 1. Mortalidad embrionaria

Cuadro 2. Supervivencia embrionaria posterior a la inseminación artificial

Supervivencia Embrionaria a días posteriores a la I.A.							
	Fecundación	2 a 5	8 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	25 a 42
Fecundados Totales	408/468	274/321	95/116	52/70	173/238	59/99	172/255
% preñez	87	85	82	74	73	60	57

Diskin y Sreenan (1986), mencionado por Almanza; Mazzilli y Saravia (2011).

1. Muerte embrionaria temprana:

Es la muerte del embrión previa al "Reconocimiento Materno de la Gestación" (RMG), es decir, antes de los días 16 a 19 de gestación. El embrión en el día 15 a 17, después de la fecundación, debe establecer los mecanismos que evitan la regresión del cuerpo lúteo, lo cual consigue mediante la secreción de interferón tau, que bloquea la cascada de eventos luteolíticos (Ana del Cura, 2006 mencionado por Almanza; Mazzilli y Saravia, 2011).

Las muertes entre los días 8 y 16, después de la fecundación, representan hasta un 70 u 80% del total de pérdidas de gestaciones y teóricamente no tienen ningún efecto sobre la duración del ciclo estral (Figura 2).

Vaca con muerte embrionaria temprana o sin fertilización:

Los niveles de progesterona en leche < 5 ng/ml entre los días 21 a 24 post IA, repitieron a un segundo servicio y/o vacías a la palpación rectal.

2. Muerte embrionaria tardía:

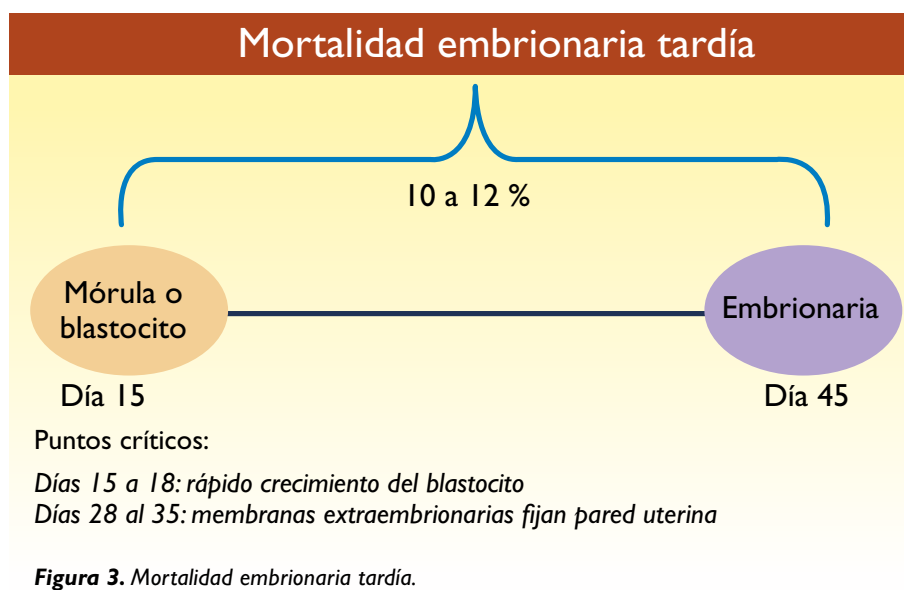
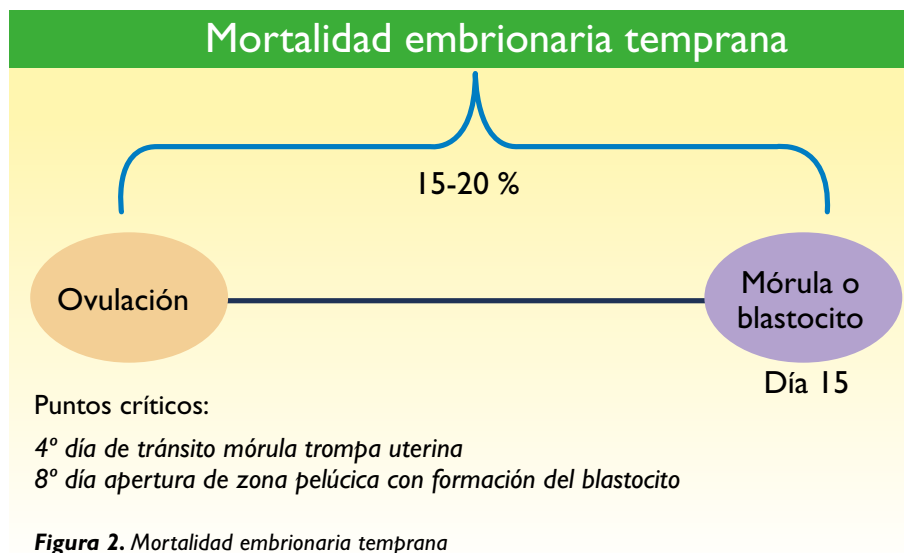
La muerte embrionaria que tiene lugar después del RMG, pero antes de que la organogénesis esté ya completa, ocurre aproximadamente el día 45, representando un 10% adicional de pérdida de gestaciones.

Vacas con muerte embrionaria tardía:

< 3.5 ng/ml al momento de la IA y más de > 5 ng/ml, entre los días 21 a 24, vacía de acuerdo con la prueba de PBEP al día 35 o en la palpación rectal.

Factores que afectan la tasa de fertilización y las sobrevivencias embrionarias

Las causas infecciosas apenas representan el 30% de las muertes embrionarias/fetales (Vanrose y otros



mencionado por Almanza, Mazzilli y Saravia, 2011).

Existe un 70% que se le atribuye a causas ambientales, iatrogénicas y otras aún desconocidas.

• Factores genéticos:

Recientemente, el USDA-AIPL descubrió 5 nuevos haplotipos (grupo de SNPs (polimorfismo de los nucleótidos simple), heredados en forma conjunta, que normalmente existen; pero no de la manera esperada. Es decir, bajo la forma homocigota, que tiene un efecto negativo en la fertilidad, siendo relacionado a muerte embrio/fetal de origen genético, alrededor del quinto día

de gestación en las tres razas de leche, con mayor repercusión en la Jersey. Hoy, se sabe que el 25% de los apareamientos de heterocigotas, no tienen posibilidad de resultar en una preñez viable, la cual se estima que afecta un 30-35% del ganado lechero. Estos haplotipos son llamados: HH1 (Haplotipo Holstein 1), HH2 (Haplotipo Holstein 2), JH1 (Haplotipo Jersey 1), BH1 (Haplotipo Brown Swiss 1) (Alta Genética, 2011). A medida que se profundice en la investigación, en las pruebas genómicas se encontrarán más haplotipos con un impacto negativo. Con 1500 pedigrees de varias fincas Jersey en Costa Rica, con informaciones completas de

padre, abuelo materno y bisabuelo materno, según el Dr. Rolando Quesada, de Alta Genética, es sorprendente ver cómo el programa no registra del todo o, en algunos casos, registra pocas asignaciones de toros positivos. Esto explica en forma sencilla el por qué una vaca Jersey, repetidora, es preñada cuando, luego de varios servicios de toro o IA, se utiliza una pajilla de semen de un toro de otras razas, tales como: (Angus, Gyr, Rojo Danés, Rojo Sueco o bien Ayrshire). En estos casos se recomienda buscar toros genómicos para obtener cruces satisfactorios.

• **Factores ambientales:**

Clima:

La alta temperatura es especialmente dañina cuando se combina con una humedad elevada, resultando en bajos porcentajes de concepción y altas tasas de mortalidad embrionaria. Esta provoca cambios en los eventos endocrinos que controlan el ciclo estral, lo cual se ha observado en vacas estresadas, cuyo cuerpo lúteo produce menos progesterona, se altera la función y el desarrollo folicular; la manifestación del celo es menos intensa, deprime el apetito, ocasionando una disminución en la producción de leche y se observa mayor número de hembras en anestro (sin mostrar celo) (Hernández, 2010). El embrión bovino es extremadamente sensible en sus fases tempranas de desarrollo al estrés térmico materno. Se ha observado que el ganado bovino lechero, sometido a elevadas temperaturas, presenta un menor porcentaje de embriones viables (20.7%) el séptimo día posterior al servicio, que cuando se mantie-

ne a 20 grados centígrados (51.5%). El efecto es más grave en vacas en lactación que en novillas. Las altas temperaturas disminuyen la síntesis proteica y producen menos interferón TAU. (Hernández, 2010; Sartoli, 2008).

• **Nutricionales:**

El balance energético negativo (B.E.N), posterior al parto, contribuye a una pobre supervivencia de los embriones resultantes de concepciones. La tasa de concepción es mayor en vacas que están ganando peso, durante el período de servicio que en aquellas que lo pierden (balance energético negativo (BEN)). Recientemente, se demostró que esas vacas en BEN tienen bajas concentraciones de insulina en sangre. A su vez, se disminuyen los niveles de progesterona (P4), FSH y LH, a partir del cuerpo lúteo. Al disminuir la P4, al principio de la gestación, va a dar embriones más pequeños que tienen

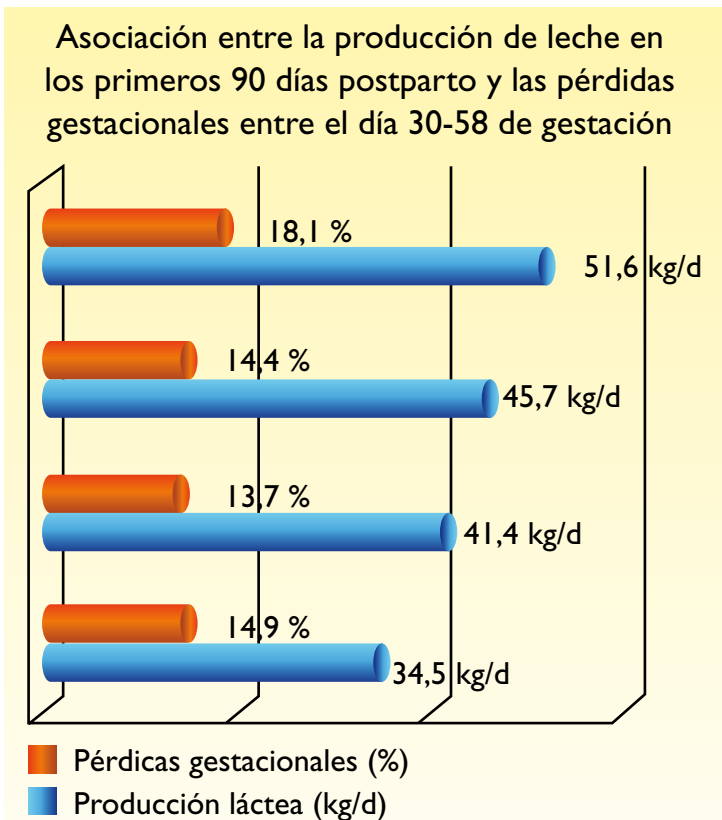
menos capacidad de secretar interferón trofoblástico, que incrementa la muerte embrionaria. El exceso de proteína soluble afecta la fertilidad. Asimismo, produce grandes cantidades de amoníaco y urea en el rumen, mismos que pasan a la sangre y a los fluidos uterinos, donde se sabe que afectan la viabilidad del óvulo, de los espermatozoides y del embrión temprano. Es muy importante monitorear el nivel de BUN (Nitrógeno Ureico en Sangre) y MUN (Nitrógeno Ureico en Leche) en vacas repetidoras y tratar de ajustar la dieta. Se sabe que concentraciones mayores a 18 mg/dL y menores de 10 mg/dL pueden ocasionar problemas de baja fertilidad. (Aréchinga y otros, 2002; Hernández, 2010; Sartoli, 2008; Walsh y otros, 2011).

• **Micotoxinas:**

Entre otros de los factores que causan aumento de las muertes embrionarias tempranas y abortos, figura la contaminación de los subproductos y granos con el hongo del género *Fusarium sp.* Esto provoca la liberación de la micotoxina zearalenona (ZE), que es luteolítica (destruye el cuerpo lúteo). Se ha encontrado en altas concentraciones en silopacas, henolajes, palma negra, henos de mala calidad, cáscaras de banana mal conservadas con valores entre 100 ppb-800 ppb. (Aréchinga y otros, 2002; Hernández, 2010; Sartoli, 2008).

• **Lactación:**

Un nuevo trabajo demuestra claramente el impacto negativo de la lactación sobre el desarrollo embrionario temprano, comparado con el de vacas lecheras no lactantes. Un reporte reciente mostró que la fertilidad era mejor en vacas lactantes inseminadas, en la ovulación de un folículo perteneciente a una ter-



Santos, 2007

Figura 4. Asociación entre la producción de leche en los primeros 90 días postparto y las pérdidas gestacionales entre los días 30-58 de gestación.

EVENTO	TIEMPO (Días)	PROBLEMA	INCIDENCIA		RAZÓN (ES)
			Vacas	Novillas	
Estro (celo) Ovulación	0	Celo corto, de baja intensidad	5 horas	14 horas	<ul style="list-style-type: none"> Estrés: Cojeras, pobre condición corporal, mastitis ★ Bajo nivel de Estradiol Bajo nivel de LH (H. Lutinizante) y Estradiol Metabolismo en hígado Folículo pobre Estrés calórico Patologías uterinas
		Fracaso en la ovulación	10%	1%	
		Fallas en fertilización			
		Tasa de concepción	85%	95%	
		Mortalidad embrionaria muy temprana			
	7	Tasa de preñez	55%	75%	
Reconocimiento materno de la preñez		Mortalidad embrionaria temprana			<ul style="list-style-type: none"> Técnico I.A. Pobre ambiente en oviducto Toro Oocito de mala calidad ★ Ambiente uterino pobre Anormalidades en los cromosomas ★ Bajo nivel de progesterona ★ Pobre comunicación Embrión-Utero Fallas en la ovulación o fertilización, mortalidad embrionaria. Ver más arriba Fracaso para lograr quedar gestante Problemas en la cromatina del embrión (Epigenética) Pobre función placentaria, Enfermedad.
	21	Retorno a servicio	55%	30%	
		Desecho	10%	15%	
		Tasa de preñez	45%	70%	
		Mortalidad embrionaria tardía			
Parto / Nacimiento	75	Tasa de preñez	40%	65%	<ul style="list-style-type: none"> Epigenética, Enfermedades. ★ Indica cuestiones importantes que deben ser resueltas Distocias, partos gemelares, consanguinidad Fallas en administración de calostro. Enfermedades
		Mortalidad fetal			
	280/0	Tasa de parición	35%	60%	
		Mortinatos	7%	20%	
	60	Mortalidad de crías		8%	

S.W. Walsh, E.J. Williams, A.C.O. Evans.

Los datos proporcionados (entre los días 0 a 280) son porcentajes de incidencia del problema o bien porcentaje de tasa de preñez.

Figura 5. Presentación esquemática de los principales problemas que contribuyen a la baja fertilidad de vacas lecheras durante la gestación.

cera onda, que se había desarrollado durante menos días en el ciclo estral (tasa de preñez de 81%), comparadas con vacas de 2 ondas foliculares (tasa de preñez de 63%) (Thatcher; Santos, 2010) (Figuras 4 y 5).

Varios reportes indican que concentraciones plasmáticas bajas de progesterona, durante la fase luteal del ciclo estral, que ha precedido a la IA, están asociadas con baja fertilidad (Thatcher; Santos, 2010)

• **Infecciones intrauterinas:**

En el pasado, la mortalidad embrionaria se relacionaba estrechamente

con las infecciones intrauterinas. Con esta idea, se consideraba que la endometritis era la causa más importante de infertilidad y/o mortalidad embrionaria. Es común que las infecciones del útero ocurran durante el período posparto y que, gradualmente, la infección sea eliminada del útero, así para el tiempo del primer celo postparto, generalmente, se ha controlado la infección. La tasa de infección uterina en vacas repetidoras es virtualmente la misma, que en la población de vacas fértiles. Existen agentes bacterianos, virales y fúngicos, relacionados a la M.E.T. (Aré-

chinga y otros, 2002; Hernández, 2010; Thatcher y Santos, 2010; Walsh y otros, 2011).

• **Mastitis:**

La ocurrencia de mastitis tiene efecto sobre la M.E.T y M.E.Ta. Las vacas que padecieron una mastitis clínica en los primeros 45 días de gestación tuvieron 2.7 veces más riesgo de tener un aborto dentro de los siguientes 90 días. Las vacas con mastitis por coliformes producen endotoxemias agudas, que ocasionan la liberación de prostaglandina F2 alfa, que afectan la implantación embrionaria en el útero.

(Aréchinga y otros, 2002, Hernández, 2010, Thatcher y Santos, 2010, Walsh y otros, 2011).

• Ambiente uterino y oviducto:

Existen estudios que señalan que la incidencia de embriones anormales, 7 días después de la IA, es mayor en novillas repetidoras (72%), que en normales (22%). Se han identificado una gran cantidad de proteínas secretadas en el oviducto, las cuales ayudan al desarrollo embrionario, mejoran la implantación y están bajo el control de hormonas ováricas. (Aréchinga y otros, 2002; Walsh y otros, 2011).

• Salpingitis (inflamación del oviducto)

Es conocido que la salpingitis puede ocasionar una oclusión del lumen del oviducto, pérdida del epitelio secretor y la alteración del fluido del oviducto, lo cual puede originar M.E.T. Existen agentes como el actinomyces pyogenes, campylobacter, ureaplasma, micoplasmas y tricomonas, que se ha demostrado que producen infección clínica en los oviductos del bovino (Aréchinga y otros, 2002).

Aplicación de hormonas en vacas repetidoras

• Efecto de la progesterona:

La administración de progesterona, a través de dispositivos intravaginales (CIDR-Conipres), durante 7 días, iniciando desde el quinto día post IA, logra mejorar la tasa de implantación embrionaria. Los animales testigo lograron un 30% de concepción, versus el 60% de las vacas tratadas. (Aréchinga y otros, 2002; Thatcher y Santos, 2010; Walsh y otros, 2011). La terapia con progesterona puede reducir en un 13-30% la M.E.T (Asociación Mundial de Buiatría).

• Inducción de cuerpos lúteos accesorios con Hormona Gonadotropina Coriónica (hCG):

La oportunidad de regular la función ovárica después de la IA para mejorar la tasa de preñez, es una estrategia adicional de manejo de producción. La habilidad de inducir la ovulación en el folículo sano de la primera onda follicular, al día quinto del ciclo (después de la IA), da como resultado la alteración de dos estados endocrinos. La administración de hCG induce la ovulación con la consecuente formación de un cuerpo lúteo funcional. La mayor parte del incremento en la progesterona plasmática, produjo una mejor sobrevivencia embrionaria, luego de la aplicación de hCG (3300 UI de Chorulon, IM. Intervet), se debió a ese cuerpo lúteo accesorio. El desarrollo embrionario está relacionado con concentraciones altas de progesterona y con la habilidad del mismo para generar interferón tau (IFN-t) (Aréchinga y otros, 2002; Thatcher y Santos, 2010).

• Efecto de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)

Se ha observado que la aplicación de GnRH, entre el día 11 y 13 post IA, mejora la tasa de concepción en las vacas tratadas (Aréchinga y otros, 2002; Thatcher y Santos, 2010).

• Somatotropina bovina (bst) para mejorar el desarrollo embrionario y la tasa de preñez:

En vacas lactantes que estaban ciclando, la inyección de bst (500 mg de Lactotropina®), al momento de la IA, mejoró la tasa de preñez (57% versus 42.6%). Varios estudios demostraron que el bst estimula la maduración in vitro de oocitos bovinos y el desarrollo embrionario. De igual forma, se incrementan los niveles de progesterona y la secreción del factor de crecimiento, parecido a la insulina (IGFI), en los tejidos uterinos, el cual participa activamente en el crecimiento y diferenciación embrionaria. Por esto, se especula que el mecanismo puede estar mediado por el estímulo directo al embrión de este factor. (Aréchinga y otros, 2002; Thatcher y Santos, 2010).

Otros factores asociados a la muerte embrionaria temprana

• Edad:

La incidencia de mortalidad embrionaria es mayor en vacas de primer parto y en aquellas de más de 5 partos, que en vacas de segundo a quinto parto. En vacas viejas hay evidencia que la M.E.T se incrementa, sobre todo por fallas al momento de la implantación, lo que reflejaría condiciones uterinas adversas (Aréchinga y otros, 2002).

• Efecto del macho:

Existen diferencias en las tasas de fertilización entre toros, algunos llegan a tener una alta mientras que otros po-



LA SOYA S.A.

seen baja fertilidad. De esta manera, la tasa de retorno a estro es mayor (19%), cuando las vacas son servidas con semen de toros de baja fertilidad, en contraste con el 10% al emplearse toros de alta fertilidad, lo que indica que la M.E.T es casi el doble, dependiendo del tipo de semen utilizado. Por favor, pida más información a los proveedores de semen en este aspecto y revise los catálogos en cuanto a la fertilidad del toro. (Aréchinga y otros, 2002).

• Tiempo de inseminación:

Tradicionalmente, se aplica la regla AM-PM, para la IA, que puede resultar en un porcentaje relativamente elevado de vacas inseminadas demasiado tarde, con el consecuente envejecimiento del óvulo, polispermia y muerte embrionaria. Sin embargo, la IA temprana también puede provocar una disminución de la fertilidad. Al estudiar las causas de fallas en la fertilización, en vacas repetidoras, se encontró que la tasa de ésta es significativamente más baja en aquellas hembras inseminadas durante las primeras 8 horas del estro (48,5%), que en las servidas 16 horas de iniciado el celo (68,6%). Por otra parte, los errores en la detección de celos pueden contribuir en forma sustancial al problema de repetición de servicios o IA, en las vacas lechera. En un estudio de vacas repetidoras, se encontró que un 89% de éstas

presentaban ciclos estrales regulares, lo que permite destacar la importancia que tiene la correcta detección de celos. (Aréchinga y otros, 2002).

• Método de diagnóstico de gestación:

El método de diagnóstico de preñez por palpación transrectal, ya que se ha relacionado con una posible causa de muerte embrionaria temprana. Sin embargo, Romano (2004), comenta que no hay iatrogenia por palpación transrectal, por deslizamiento de membranas, lo que hay son pérdidas embrionarias espontáneas. Independientemente del método de diagnóstico de gestación, se debe tener en cuenta la edad de ésta, para disminuir las posibles muertes embrionarias. Para evitar un problema, el diagnóstico de gestación precoz recomendado es a partir de los 34 días, por palpación rectal y a partir de los 28 días, si se realiza a través de ecografía. En la mayoría de los estudios efectuados, no existe el grupo control (no palpadas), para diferenciar la muerte embrionaria espontánea de la ocasionada por el diagnóstico precoz por palpación (Figura 6).

Conclusión:

El mejoramiento de la fertilidad en los hatos bovinos es un requisito para in-

crementar los niveles de producción. En este artículo, se han revisado los factores más importantes relacionados con la muerte embrionaria, por considerarse que su conocimiento y las técnicas que pueden mejorar los porcentajes de concepción, se reflejarán en un aumento en la productividad de las fincas lecheras. Cada uno de los factores asociados mencionados, desempeñan una influencia en mayor o menor grado, de manera que en la medida en que estos se tengan en mente y se realicen los esfuerzos necesarios para minimizarlos, mejores serán los resultados en términos de eficiencia reproductiva y, por tanto, productiva.

Referencias:

- Almanza, E.; Mazzilli, R.; Saravia, I. 2011. Pérdidas embrionarias en bovinos. Iatrogenia por palpación Transrectal (en línea). Consultado 09 ago.2011. Disponible en www.Buiatríapaysandu.org/.../Perdidas_Reproductivas_por_Mortalidad
- Alta Genética. 2011. Haplotipos y fertilidad. Sentido Común (en línea). Consultado 9 ago. 2011. Disponible en www.altagenetics.com/spanish.
- Aréchinga, C.F.; Galina, C.S.; Hernández, C.J.; Porras, A.A.; Rangel, L.E.; Romo, G.S.; Saharrea, M. A.; Valencia, M.J. y Zarco, L.A. 2002. Mejoramiento animal: reproducción. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Bovinos. 245 p.
- Hernández, J.C. 2010. Muerte embrionaria en la vaca lechera: importancia en la producción y causas. México, D.F., Departamento de Reproducción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México. 15 p.
- Romano, J.E. 2004. Early pregnancy diagnosis and embryo/fetus mortality in cattle. Thesis Ph.D. Texas, USA, Texas A&M University. 120 p.
- Sartori, R. 2008. Mortalidad embrionaria en bovinos lecheros. Brasilia, Brasil, EMBRAPA/ Recursos Genéticos e Biotecnología. 9 p.
- Thatcher, W.W.; Santos, J.E.P. 2010. Caracterización de la muerte embrionaria temprana y prevención de la pérdida de gestaciones. Florida, EE.UU. Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Florida, Gainesville. Centro de Investigación y Enseñanza en Medicina Veterinaria, Universidad de California- Davis.
- Walsh, S.W.; Williams, E.J.; Evans, A.C.O. 2011. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science* 123(2011): 127-138.



Figura 6. Muertes embrionarias precoces



NUTEC S.A.
30 AÑOS INNOVANDO LA NUTRICION ANIMAL

**El complemento perfecto
para la nutrición
de sus animales**



Mineral P-20 • Mineral Dairy
Gana-kilos • Mineral de Transición

Kalb-Mare • Ovino-Plex

Alimento Walkiria • Alimento Pura Sangre

Zoo-Yeast • Nuplex Fórmula Repro



Teléfonos: 2233-3110 • 2258-5344 • Email: info@nutec-cr.com



Repagro, S.A.

EL MEJOR EQUIPO AVÍCOLA Y PORCINO



Venta de semen y genética PIC
Distribuidores para Costa Rica

Productos Veterinarios

Ribera de Belén de Intel 400 m Oeste y 25 m Sur

Tels. (506) 2239-0435 - 8827-7749 | Fax 2293-9095 | E-mail repagro@racsa.co.cr



El uso de subproductos industriales en los alimentos para aves y cerdos

► Consideraciones importantes

José Fabio Alpízar Bonilla
Depto. Nutrición Animal
Cargill Meats Centroamérica
jalpizar@pipasa.net

Introducción

El crecimiento de la población mundial y las mejoras en el poder adquisitivo de los países, ha venido generando una mayor demanda de productos proteicos, por ende en producción animal (Thornton, 2010). Paralelamente, el consumo de alimentos vegetales presenta el mismo comportamiento, con un nivel de industrialización, que permite la obten-

ción de coproductos alternos para la alimentación animal. Adicionalmente, la reciente producción de biocombustibles ha resultado en una acelerada generación de otros subproductos, con ese mismo potencial de uso en la alimentación de los animales de granja.

Para la última década, los inventarios de cereales han venido mostrando una gradiente negativa con escenarios, que causan preocupación desde el punto de vista de la seguridad alimentaria (producción y distribución) y el uso de los recursos productivos (Pettigrew, 2011). Como respuesta inmediata, los precios de las materias

primas presentan fuertes incrementos y más volatilidad en los mercados. La industria de producción animal debe ahora competir con la industria de biocombustibles por las materias primas. Esto, se torna aún más complejo, conforme incrementan los precios de los energéticos, aspecto que los hace más atractivos. Como resultado final, los productores de alimentos, se ven forzados a buscar alternativas para las materias primas tradicionales, basadas en cereales y harinas de oleaginosas, para lograr elaborar alimentos que mantengan el desempeño y sean a la vez competitivos.

Para asegurar la óptima utilización 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 el presente documento, se tratarán de analizar las perspectivas de los subproductos en relación con la utilización de los mismos. Su objetivo, será el de evidenciar consideraciones importantes, para lograr obtener la mayor eficiencia en el uso de los mismos y sobre todo el poder mantener el desempeño, en términos de los resultados biológicos que se buscan en la producción animal.

Subproductos/ Coproductos

La Asociación Americana de Inspectores Oficiales para el Control de Alimentos (AAFCO, por sus siglas en inglés), define el término subproducto como: producto secundario generado a partir de la elaboración de un proceso principal (AAFCO, 2011). Normalmente, el producto primario es el elaborado para la industria de consumo humano.

En general, la concepción secundaria, está relacionada de forma directa con productos residuales de baja calidad, en los que la calidad como control de la variación es apenas el necesario, razón por la cual, los mismos son usualmente dejados de lado.

Hoy en día, las limitaciones de disponibilidad y el factor precio han cambiado en gran medida la perspectiva de producción, de manera que, en muchos casos, el subproducto ha tomado un nivel similar al producto primario. Por este motivo, es común encontrar en la literatura el término coproducto (aunque no se encuentra dentro de la terminología de AAFCO), mismo que hace alusión a un proceso de producción controlado y que es manufacturado en igualdad de consideraciones de aseguramiento de la calidad.

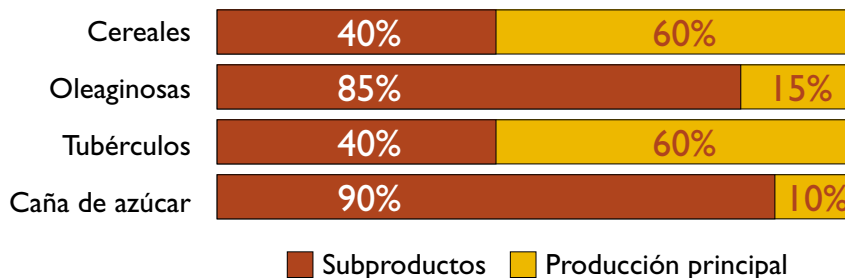


Figura 1. Proporción de productos primarios y secundarios (subproductos) resultantes de la industrialización de alimentos vegetales. Valores promedio para cada grupo (Adaptado: Huber, 1981).

De cualquier manera, lo importante para nuestro enfoque es que existe una gran variedad de subproductos (tipos y cantidad), que pueden ser utilizados alternativamente en la alimentación de los animales domésticos.

En forma ilustrativa, se presenta en la Figura 1, las proporciones que resultan de la industrialización de alimentos vegetales, en términos del producto primario y secundario.

El objeto de la gráfica es ilustrar la fracción del proceso que ha sido o puede ser utilizado en la alimentación animal.

En las últimas décadas, la investigación, tecnología y la aplicación de herramientas biotecnológicas, ha mejorado sustancialmente la eficiencia de utilización de los alimentos (vegetales en este caso), de manera que los valores mostrados pueden ser mayores para la proporción primaria y menores para la secundaria. Adicionalmente, muchos

otros productos y subproductos se han logrado desarrollar con gran éxito. Ejemplo de esto, son los concentrados y aislados proteicos en el caso de la soya y de almidones, edulcorantes y aceites de excelente calidad, para el caso del maíz.

Tipos de subproductos

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 en su mayoría de la industria de alimentos de consumo humano y pueden provenir de vegetales, aceites, plantas de destace, la industria de panificación y de biocombustibles, entre otros.

En general, para las industrias que producen estos subproductos la calidad nutricional y la consistencia no suele ser una prioridad. Consecuentemente,

estos presentan una gran variabilidad en su composición química y sobre todo un bajo contenido de almidón.

Los productos derivados de plantas son con frecuencia ricos en fibra y polisacáridos no amiláceos (PNA). Debido al proceso de producción, algunos minerales y contaminantes como las micotoxinas se concentran dentro de éstos.

Los subproductos altos en proteína son susceptibles al daño por calor, cuando

el proceso de secado es muy extenso, bajando la digestibilidad de aminoácidos en general y de la lisina, específicamente.

La perspectiva de uso de subproductos, no debe en contexto buscar o identificar algunas materias primas que sean mejores al maíz y la harina de soya, sino determinar ingredientes que pueden ser combinados y mezclados con éstas, para lograr una dieta de menor costo, sin afectar los rendimientos productivos (Stein, 2011).

Hoy en día, existe una gran cantidad de subproductos derivados de la industrialización del maíz (Figuras 2 y 3), dentro de los cuales uno de los más estudiados, probablemente por su nivel de producción (37 millones de toneladas métricas anuales) son los denominados destilados secos de maíz con solubles (DDGS, por sus siglas en el idioma inglés). Inclusive, se estima que el 40% del maíz producido en los Estados Unidos es ahora destinado a la producción del etanol.

Otros como los subproductos de trigo (acemite, salvado y salvadillo) también han sido estudiados, aunque en menor grado, en forma comparativa.

Existe también información disponible sobre una gran cantidad de subproductos que pueden ser utilizados en el ganado lechero. Estos suelen ser denominados como "fuentes de fibra no forrajera" y su utilización se ha venido incrementando a partir de la crisis del año 2008 (Bradford, 2011; McGuffey, 2011).

Otros subproductos húmedos y residuos de cosecha, se usan en el ganado de leche y de carne, a nivel de ración total. Igual que con el uso de los subproductos industriales, su utilización dependerá de aspectos relacionados con la disponibilidad, a través del tiempo, manejo y costo de transporte, entre otros.

Para este efecto, una referencia interesante e importante la ofrece la revista Feedstuffs, en su sección de subproductos y alimentos inusuales.

Evaluación de los subproductos

El uso adecuado de cualquier materia prima en la formulación y producción de alimentos o raciones, con una predicción técnica necesaria para alcanzar los rendimientos esperados, demanda de valores precisos que realmente reflejen su aporte de nutrientes. Por esta razón, el sistema de energía neta, es el preferido como fracción de la energía. La digestibilidad ideal estandarizada para los aminoácidos y el fósforo retenido son, además, referencias de gran importancia para su adecuada evaluación. Cuanto mayor sea

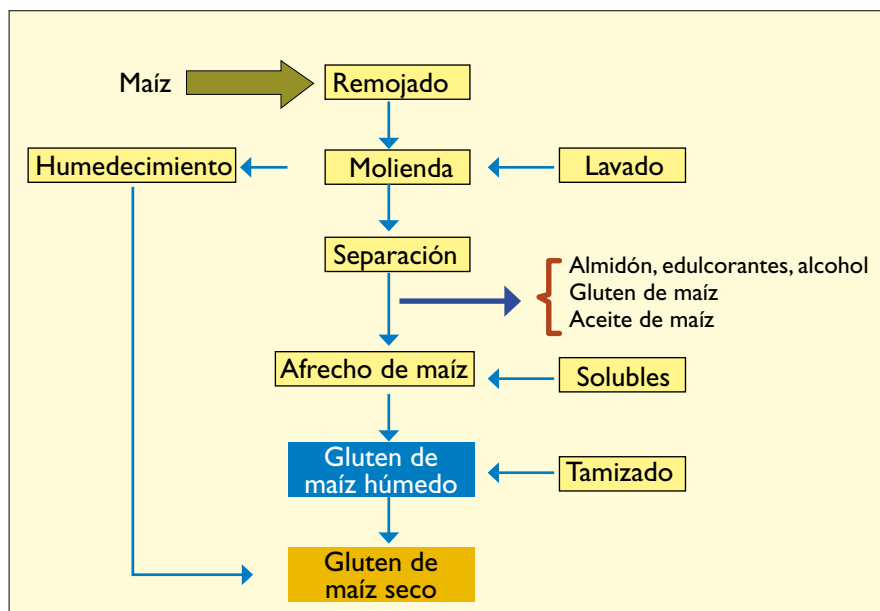


Figura 2: Descripción del proceso de industrialización húmeda del maíz

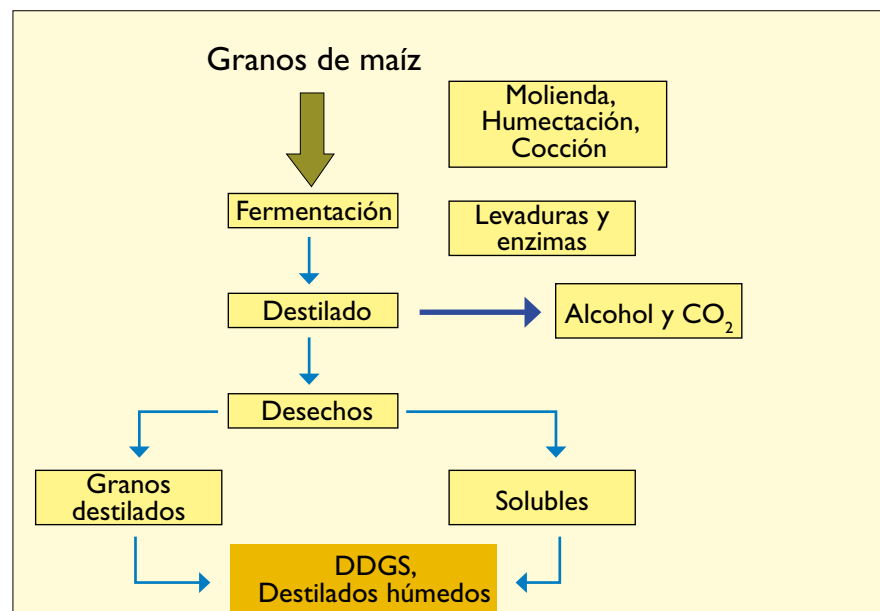


Figura 3: Descripción del proceso de industrialización seca del maíz para la producción del etanol

la precisión en el contenido de estos nutrientes, más consistentes serán las dietas y su desempeño.

Debido a que la energía figura entre los factores de mayor costo, uno de los aspectos de mayor peso será el poder evaluar correctamente el nivel de ésta. Además la energía (neta) representa un gran impacto sobre la conversión alimenticia (CA) y, por lo tanto, en el costo por kilogramo de ganancia.

Normalmente, el contenido energético de los subproductos es menor que las materias primas basales, dado que el almidón y/o la grasa han sido removidos. Ante esto, la incorporación de subproductos suele resultar en un menor contenido energético, a menos que se incluyan o incrementen materias primas altas en energía, como es el caso de las grasas y aceites.

Aún más importante que el valor absoluto de energía de la materia prima, es su costo comparado con otras. Bajo el sistema de formulación al mínimo costo, éste puede determinar la cantidad del ingrediente a ser incluido en la formulación a un precio dado.

Adicionalmente, la materia prima deberá ser evaluada, dentro de lo posible en ensayos de campo, en igualdad de condiciones a las dietas de referencia, al mismo tiempo y lugar.

La información de varios ensayos de digestibilidad con cantidades variables de la materia prima y la dieta control, harán posible la generación de ecuaciones, que permitan estimar el valor nutritivo de la misma, a través de su composición química.

Los experimentos deben mostrar similares consumos de alimento a los que presentan los animales normalmente, en el día a día. Altos consumos son usualmente correlacionados a bajos coeficientes de digestibilidad.

Por supuesto, esta reducción no es igual para todos los nutrientes. La digestibilidad del almidón es difícilmente afectada por el nivel de consumo, mientras que las fracciones de fibra pueden reducirse considerablemente a niveles de ingesta altos (Van der y otros, 2011).

Si el peletizado es requerido para las dietas, las nuevas materias primas deben ser evaluadas en esta presentación. En general, el peletizado tiene un efecto positivo sobre la digestibilidad de la materia orgánica y especialmente sobre la fibra y las fracciones de grasa.

El efecto del estado fisiológico o la edad de los animales, tiene también diferentes efectos sobre la digestibilidad de varios nutrientes. La digestibilidad del almidón es escasamente afectada por la edad del animal, en tanto que la de la fracción fibra, en menor proporción que la proteína y la grasa, se incrementa conforme el animal madura. Probablemente, por esto, la mayoría de subproductos presentan mayores precios de oportunidad (sombra) para animales adultos (cerdas gestantes), seguidos por cerdos en finalización y crecimiento y los menores para lechones.

Cómo manejar las variaciones de la calidad

Existe una gran cantidad de riesgos por el uso de subproductos o coproductos en los alimentos balanceados para aves y cerdos. La variabilidad en el contenido de energía hace difícil establecer con precisión, los niveles de inclusión en una formulación, con el objeto de minimizar las consecuencias económicas de sub o sobre valorar los aportes nutricionales en la dieta.

Probablemente, uno de los grandes retos para que los nutricionistas utilicen los subproductos es el manejar la variación entre las fuentes. Históricamente, algunos nutricionistas han acudido a tratar este aspecto, ajustando el promedio de nutrientes, restándole media desviación estándar a su perfil de nutriente o nutrientes, según se tenga alguna consideración de impacto. En realidad, mientras que esta práctica puede tener algún beneficio de confianza, al final, lo cierto es que no se logra el grado de precisión esperado, que al ser comparada con el uso del maíz y la harina de soya, se concluye que el riesgo, a un nivel de uso dado, puede ser contraproducente (Shurson, 2011).

Los subproductos son naturalmente variables y están asociados con un impacto económico significativo. La variación, es generada simplemente por su naturaleza, misma que está ligada a las condiciones de cultivo (tipo de suelo, clima, pH y programa de fertilización), variedades (hibridación y biotecnología). Todo esto origina contradicciones, en mayor o menor grado, que pueden ser considerables de forma especial, cuando se cuenta con distintos proveedores que se dedican a diferentes industrias.

El procesamiento o industrialización de los mismos, también influencia la composición nutricional. Los distintos procesos de producción de los que se derivan este tipo de subproductos. El preacondicionamiento al proceso, la remoción de las fracciones (afrecho, germen, aceite, almidón o gluten), la aplicación de calor durante el proceso, el uso de enzimas, la adición de ayudas para el proceso y las condiciones de secado, afectan la calidad del producto final.

Por ello, el conocimiento del proceso de producción, así como el uso de proveedores conocidos es muy útil. Sin embargo, aún bajo condiciones ideales, las variaciones de una misma planta pueden ser considerables.

Desafortunadamente en la práctica, el productor ni el proceso son conocidos.

Ante esto, se debe trabajar con matrices ajustables en vez de valores fijos. Para este efecto, el muestreo adecuado, así como un estructurado programa de monitoreo, son elementos de gran relevancia, para conocer mejor el perfil del producto con que se cuenta y más aún, cuando los resultados son obtenidos para ser implementados a la hora de utilizar la materia prima.

Una gran cantidad de investigaciones han sido generadas para determinar los valores de algunos subproductos, liderando los trabajos en DDGS. El uso del NIRS, se ha perfilado como una herramienta de respuesta rápida y de gran precisión en sus resultados.

Aunque la metodología es aún considerada como costosa, el servicio de varias compañías que comercializan

aminoácidos, así como los mismos productores de granos, unen esfuerzos para poder ofrecer valores de referencia en forma cada vez más precisa (Jones, 2010 y Shurson, 2011).

Otros aspectos que causan variación nutricional de las materias primas son los factores antinutricionales y sustancias no deseables, como es el caso de las micotoxinas. Las mismas deben monitorearse y sobre todo tomar acciones correctivas, en aquellos casos en que los niveles excedan los límites y puedan colocar en riesgo el potencial productivo (etapas de vida) y la salud humana.

Insuficiente información nutricional de la materia prima resulta en un costo. Aunque en la formulación puedan visualizarse ahorros, el desempeño de los animales es afectado negativamente (Ward y otros, 2008).

Restricciones en la formulación de raciones

El uso de subproductos en las formulaciones de alimentos requiere más restricciones de las que se utilizan en dietas simples. Algunos factores que antes solían pasarse por alto, deben ahora ser considerados, no solo para lograr la óptima producción sino, además, para poder llenar los requerimientos relacionados con la calidad del producto final, la salud y el bienestar animal, así como el ambiente. Algunos ejemplos son:

- Limitaciones en la relación ácidos grasos saturados/insaturados, para prevenir grasa corporal suave u optimizar la digestibilidad.
- Limitaciones en el contenido de 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, transporte, espacio de almacenamiento y seguridad, deben ser también elementos a considerar, tanto a la

hora de tomar una decisión, como de los niveles a utilizar en forma sostenida.

Siempre debe tenerse presente que cada restricción adicional generará potencialmente, un incremento en el costo.

Conclusiones generales

Aunque existe una gran cantidad de subproductos/coprodutos, con gran potencial para su utilización en la alimentación de los animales domésticos, la prudencia y el adecuado conocimiento deben mediar para su implementación.

Los nuevos conceptos que soportan una nutrición óptima (nutrición de precisión) están fundamentados en la idea de incrementar o revisar los niveles de nutrientes o combinaciones, sin caer en suplementaciones excesivas, con el objeto de alcanzar un mayor soporte tanto fisiológico como del sistema bioquímico, dirigido a un producto con las características indicadas por el mercado.

En la práctica es bien conocido que una dieta sencilla, con pocos ingredientes, como es el caso de las combinaciones maíz/harina de soya, resulta, siempre que exista un adecuado conocimiento de las mismas, en rendimientos productivos mayores, a aquellas dietas que utilizan subproductos en altos niveles, con una gran variación y escaso monitoreo. Por su parte, el uso de subproductos en forma complementaria a la dieta, puede vislumbrarse como la generación de ahorros en mayor o menor grado. Sin embargo, lo más importante no debe ser la ganancia económica potencial de la dieta, sino, que los parámetros productivos no se vean afectados o bien, desmejoren en una pequeña proporción, de manera que el efecto final sea evaluado a nivel productivo y no simplemente de dieta.

En este tipo de evaluación, aspectos de mercado (peso, calidad del producto final, compromisos de provisión), ambientales, de disponibilidad de recursos, de seguridad y finalmente de costo corresponden ser analizados en forma complementaria.

Referencias:

- Association of American Feed Control Officials (AAFCO). 2011. Official Publication. Oxford Indiana. Association of American Feed Control Officials Incorporated.
- Bradford, B.J. and Mullins, C.R. 2011. Formulating dairy rations with non-forrage fiber sources: Where to begin? Kansas, Department of Animal Sciences and Industry. Kansas State University. Paper presented at Cornell Nutrition Conference 2011. October 18-20, 2011.
- Hubber, J.T. 1981. Updating residues and by-products for animals. Boca Ratón Florida. CRC Press, Inc., 131 p.
- Jones, B.D. 2010. Nutritional value of today's corn and soybeans for monogastrics. Pioneer Hi-Bred International. Paper presented at the 71st Minnesota Nutrition Conference, held in Owatonna, Minnesota, USA (21-22 September 2010).
- McGuffey, R.K. 2011. Como respondieron los consultores en nutrición en los tiempos difíciles. Revista Hoard's Dairyman. 17(194): 77.
- Noll, S. 2001. Overview of DDGS nutrition in poultry. Minnesota, Department of Animal Science. University of Minnesota. St. Paul. Mn. Paper presented at the 72nd Minnesota Nutrition Conference, held in Owatonna, Minnesota, USA (20-21 September 2011). P.283-286.
- Pettigrew, J.E. 2011. Feeding the world. Illinois, Department of Animal Sciences. University of Illinois. Paper presented at the 2011 Midwest Swine Nutrition Conference held in Indianapolis, Indiana, USA (8 September 2011). P.69-71.
- Shurson, G. 2011. New technologies to aid in evaluation of alternative feedstuffs. Minnesota, Department of Animal Science, University of Minnesota. St. Paul, MN, USA. Paper presented at the 72nd Minnesota Nutrition Conference, held in Owatonna, Minnesota, USA (20-21 September 2011). P.228-249.
- Stein, H. 2011. Use of corn co-products in diets fed to swine. Illinois. 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.
- Thornton, K.P. 2010. Livestock production: Recent trends, future prospects. Philosophical Transactions of Royal Society. B (2010/365): 2853-2867.
- Urriola, P. 2011. Digestibility of dietary fiber by growing pigs. Minnesota, USA. Cargill Animal Nutrition, Elk River, MN, USA. Paper presented at the 72nd Minnesota Nutrition Conference, held in Owatonna, Minnesota, USA (20-21 September 2011). P.47-58.
- Van der Aar Pet and Doppenberg, J. 2011. Considerations in the aggressive use of co-products. Indiana, USA. Paper presented at the 2011 Midwest Swine Nutrition Conference held in Indianapolis, Indiana, USA (8 September 2011). P.42-40.
- Ward, R. and De Ordanza, M. B. 2008. Managing for nutrient variability: How to measure it. Cumberland Valley Analytical Services, Inc. Paradox Nutrition. West Chazy, New Jersey. USA. Paper presented at the 2008 Pacific Northwest Animal Nutrition Conference, held in Tacoma, Washington, USA (7-9 October 2008). P.59-71.

SOLUCIONES NATURALES PARA AVES



BIO-MOS®

Es la solución original natural para la salud intestinal. Promueve el aumento de bacterias favorables mejorando la respuesta inmune.

NUPRO®

Proteína funcional, no animal para el animal joven que ayuda a reducir costos al promover un crecimiento rápido y eficiente en el animal.

MYCOSORB®

Secuestrante natural de micotoxinas que incrementa la productividad mejorando la salud y el desempeño animal.

BIOPLEX®

Minerales traza orgánicos que respaldan la productividad, función inmunológica, calidad de la cáscara de huevo, y el mantenimiento de la integridad de la piel.

SEL-PLEX®

Fuente natural de selenio orgánico que optimiza la salud, conversión alimenticia, calidad y valor nutricional de carne y huevos

Allzyme®SSF

Complejo natural que incrementa la rentabilidad a través de la liberación de nutrientes.

Allzyme®VEGPRO™

Complejo natural que mejora la disponibilidad de energía, proteína y aminoácidos de las fuentes proteicas de origen vegetal (soya, girasol, canola, etc.)

Costa Rica
Tel.: (506) 2256-1800

200 mts N. de Agencia Bosch
La Uruca, San José.

Panamá
Tel.: (507) 220-9339

Guatemala
Tel.: (502) 2338-2698

República Dominicana
Tel.: (829) 340-9282

Alltech®

...naturalmente

@alltech

AlltechNaturally

www.alltech.com/es

centroamerica@alltech.com



Variables de mercadeo aplicadas al sector lácteo

Lic. Oscar Calderón Cortés
Gerente de Mercadeo para
Centroamérica y Caribe
Alltech
ocalderon@alltech.com

En la actualidad existen miles de definiciones de mercadeo, unas más complejas que otras, algunas de mayor relevancia como las emitidas por los “gurús” del mercadeo Philip Kotler o Paul D. Converse, entre otros; pero la mejor de todas es la que podamos construir nosotros mismos. Una que nos permita comprender la importancia y funcionalidad de este concepto, aplicado a nuestro entorno.

En términos generales, mercadeo es un conjunto de actividades destinadas a satisfacer las necesidades y deseos de

los mercados meta a cambio de una utilidad o beneficio para las empresas u organizaciones que la ponen en práctica; razón por la cual, nadie duda de que el marketing es indispensable para lograr el éxito en los mercados actuales. Por ese motivo, resulta imprescindible que todas las personas que son parte (directa o indirectamente) del área comercial de una empresa u organización, conozcan la aplicación de este término en sus negocios (Thompson, 2011).

Si se analiza el mercadeo, desde una perspectiva muy básica y macro, se puede ver como una cadena de tres pasos: Productor, Mercadeo y Consumidor.

En el primer eslabón de la cadena se tiene el Productor, quien en su coti-

dianidad se enfrenta con los diferentes factores que afectan su entorno; como lo son las dificultades diarias del manejo de una lechería, inestabilidad en los precios de materias primas, incrementos en costos de producción, baja calidad de forrajes, micotoxinas y dificultades de acceso financiero, entre muchas otras más. Todos estos problemas, se traducen en constantes sacrificios de utilidades o impactos directos en los precios, que en algunas ocasiones provoca que no se pueda salir al mercado por falta de competitividad. Lo anterior, describe un panorama con una notoria necesidad de innovar y ser más eficientes, en los diferentes niveles de producción y comercialización.



Figura 1. Análisis básico de mercadeo

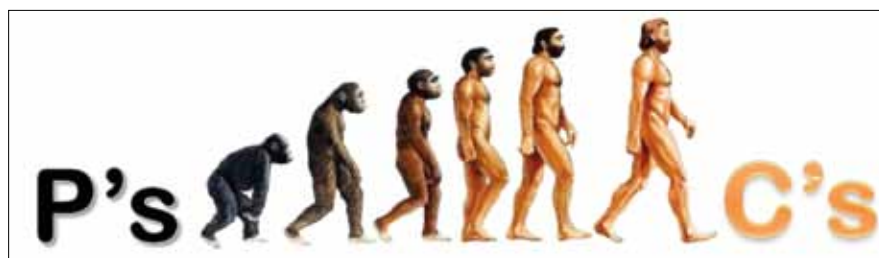


Figura 2. Evolución de la teoría de las 4 P's a la de las 4 C's



Figura 3. Análisis del mercado desde el punto de vista del consumidor

En el segundo eslabón de la cadena está el Mercadeo, en el cual se concentra este artículo. En algunas ocasiones se tiende a definir la venta como sinónimo de mercadeo; pero en realidad la venta es solo el resultado de todo un esfuerzo o estrategia mercadológica. En el mercadeo siempre se ha hablado, desde 1967, de los 4 pilares que lo componen. Precio: remuneración a cambio de un bien o servicio producido, definido por los costos de producción, más un margen determinado de ganancia. Promoción: es todo esfuerzo de transmitir e informar sobre nuestros productos. Plaza: se define como el lugar físico elegido, donde se comercializan los bienes producidos. Producto: es el bien generado para satisfacer una necesidad del mercado, con potencial de ser comercializado. Sobre esta última se centra la teoría de las 4 P's (Figura 1).

Tal y como se menciona, algunos estudiosos del mercadeo remontan la teoría de las 4 P's del mercadeo a 1967. La realidad es que el comportamiento del mercado y sus componentes, han cambiado bastante desde entonces y nuevos factores juegan papeles determinantes en el comportamiento del mismo. Comúnmente, se notan los cambios en los hábitos de consumo, en productos muy básicos, como es el caso de la leche, en la que se pueden observar grandes transformaciones a lo largo del tiempo: en sus presentaciones, empaques, sabores, aditivos, fortificaciones, y enriquecimientos, entre otras.

Por esta razón es necesario enfocar el análisis del mercado desde el punto de vista del consumidor; como centro. Partiendo de este principio, se ha podido evolucionar de la teoría de las 4 P's a la de las 4 C's (Figura 2 y 3).

Si pasamos de hablar de Precio a Costo Beneficio: pensaremos en satisfacer necesidades específicas de los consumidores, lo que hace más probable su fidelidad; esto permite darle mayor relevancia a su satisfacción que al precio. De igual forma, se debe saltar del concepto de Promoción a Comunicación. La promoción es como una vieja carretera en un sentido, mientras que la

Promoción - Publicidad
Comunicación



- Leche enriquecida con Selenio, Calcio y Vitaminas A,D,E (2003)
- Campaña de que es Selenio y su importancia en la dieta diaria
- Comunicar temas claves, incremento en el sistema inmunológico, efecto protector contra cáncer, antioxidante
- Precio es 1.2 veces mayor a un cartón de leche regular.

Figura 4. La comunicación como herramienta para informar sobre un producto

comunicación es una autopista en doble sentido, pues nos permite retroalimentarnos de los gustos, preferencias y necesidades de nuestros clientes, así como del mercado en general. La tecnología y los diferentes canales de comunicación juegan un papel fundamental (correo electrónico, página web, redes sociales, líneas 800 y muchas más). Esta retroalimentación nos permite reaccionar con mayor rapidez, dando paso a productos ajustados a lo que el mercado realmente demanda (Figura 4).

También es preciso pasar de la Plaza o Punto de Venta a la Conveniencia, en cuyo caso la tecnología también juega un papel importante, ya que al no dependerse de un lugar físico para tener ventas, el empresario puede ayudarse

por diferentes canales, que le ayudan a reducir costos, como lo son las ventas a domicilio, vía telefónica, por internet y mensajes de texto, entre otros; pensando siempre en cómo llegar al cliente, de tal manera que se le pueda facilitar la compra. Lo anterior, se debe acompañar de una estrategia coherente con el tipo y perfil de nuestro producto. Si se están comercializando quesos maduros, enfocados a un perfil de consumidor dispuesto a pagar por un producto selecto, es necesario hacerlo por un canal que llegue a este tipo de consumidor. Si se utiliza el mismo medio, empleado para productos de bajos precios, probablemente éste pierda dinamismo de venta o simplemente no se venda. Por último, se tiene el Producto, al cual se le trasladará su

importancia, para empezar a referirnos al Consumidor, quien a su vez es el último eslabón de la cadena. Antes se hablaba de vender lo producido, hoy se trata de producir lo que se vende; de ahí la importancia de escuchar al consumidor y brindarle los productos que éste demanda abiertamente, tal es el caso de muchos productos transformados e innovadores, como lo fue, en su momento, los quesos con hierbas, semillas de mostaza o pimienta. También, se tiene el ejemplo de los productos desarrollados, que tienen potencial de acuerdo con necesidades, como es el ejemplo de las leches con Selenio (Sel-Plex®), que aportan grandes beneficios, Omega 3, o leches enriquecidas con fibra o extra calcio. En yogurt, igualmente se encuentran una inmensa cantidad de ejemplos, que se pueden mencionar, todos teniendo en común la necesidad y diversidad del mercado, en el que la variedad también es reflejada en los diferentes escalones de precios disponibles.

Se debe tener presente que, sin importar que tan buenos seamos en alguna de las P's o C's y tengamos ventaja competitiva en precio, promoción, producto o punto de venta; siempre podremos ser igualados o superados. Lo que nos permitirá salir adelante será desarrollar una mezcla de C's, estratégica, enfocada en el consumidor y en la capacidad de crear vínculos con éste, que se traduzca en su fidelidad por nuestra marca (Figura 5).



Consumidor
Producto
Calidad
Diferenciación

Conveniencia
Experiencia
de compra

Costo-Beneficio
Satisfacer necesidades
específicas con un producto
de calidad y diferenciado
Traduciéndose en fidelización

Comunicación
Relacionamiento con clientes,
generando confianza creando
un canal de comunicación

Figura 5. Ventajas de las 4 C's

Referencias:

Kotler, Philip. 1967. Marketing management analysis, planning, and control. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Lisogorsky, C. 2010. De las 4 Ps del mercadeo a las 4 Cs de conversación (en línea). Consultado 03 ago. 2011. Disponible en <http://smlatam.com/blog/2010/06/de-las-4-ps-del-mercadeo-a-las-4-cs-de-conversacion/>

McCarthy, E. Jerome. 1960. Basic marketing, a managerial approach. Homewood, IL: Richard D. Irwin.

Thompson, I. 2011. Definición de marketing (en línea). Consultado 03 ago. 2011. Disponible en <http://www.marketing-free.com/articulos/definicion-marketing.html>.



El endectocida original con concentración, pureza y actividad prolongada.

Aumenta la producción y rentabilidad por un control integral de parásitos gastrointestinales y pulmonares, garrapatas, moscas, tórsalos, piojos y ácaros de sarna.

Presentación: Envase plástico de 50, 200 y 500 mL.



La eficacia de IVOMECC GOLD, el endectocida de más larga acción, le garantiza ganado libre de parásitos por mayor tiempo, facilitándole la conversión alimenticia e incrementando su productividad.

La actividad prolongada de IVOMECC GOLD evita la reinfestación de los parásitos internos y externos.

Presentación: Envase plástico de 50, 200 y 500 ml.



La combinación perfecta de la IVERMECTINA con un potente fasciolicida (clorsulón), le permite ser el endectocida con mayor espectro de acción en el mundo.

Es el endectocida a utilizar en aquellas zonas donde, además de los parásitos comunes, la *Fasciola hepática* o mariposa del hígado, afecta la productividad de los bovinos.

Presentación: Envase plástico de 50, 200 y 500 ml.



El único endectocida tópico con amplio espectro de actividad que le asegura el control parasitario de su ganado, por su cómodo manejo, mínimo estrés y facilidad de aplicación, optimizando los recursos de tiempo y personal de su ganadería.

Presentación: Envase plástico de 2,5 l.



COLONO AGROPECUARIO

Tel: 2799-6000 • www.grupocolono.com



REVISTA
UTN
Universidad
Técnica Nacional

Informa
al sector agropecuario

La revista más prestigiosa
del sector agropecuario,
con 14 años de circulación
permanente



Fortalece su rumbo como un medio temático especializado, pionero en la difusión de conocimientos al servicio del productor, acorde con los postulados de creación de la Universidad Técnica Nacional (UTN).



Suscripción e información:

Coordinación Administrativa y Técnica:
Dirección de Investigación y Transferencia
UTN - Sede Atenas
Tel. 2455-1002
ebarrantes@utn.ac.cr

Producción:
XMG Publiactualidad S.A.
Tel. 2455-1056 / 8826-0275
xmarin@utn.ac.cr

REVISTA ON LINE: <http://atenas.utn.ac.cr>

Al servicio de las comunidades



RO ES Economía
 ES Servicio
 ES Calidad

ventas@roes.cr

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

Incubación Fersil S.A.

Somos productores directos y ofrecemos asesoría técnica
 Vendemos pollitos de engorde y pollitas de postura comercial de un día

Tels. 2487-5191 / 8869-4126

ANUNCIOS CLASIFICADOS

Nero 

Raza: Frison
Importado de Holanda por su propietario
Color: Negro
Edad: 8 años
Padre: Brandus 345
Madre: Trudie Fan Harns

Propietario: Dr. Juan Luis Vargas Vargas
Información sobre saltos: Tels. (506) 2446 5002 o (506) 8843 5981
 Fax: (506) 2446 7583 / e-mail : bp@caballoeu.com
 Dirección: Atenas Centro, Costa Rica

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


HAUPTNER Herberholz
 Fabricación alemana

Servicio Técnico Acavet S.A.
Telefax : 2297-5295 / Celular 8338-9461
 Luis Mata / luismata49@yahoo.com / http://acavet.hostwebs.com/index.html

LABORATORIOS INMUNOVET ofrece:
 Servicios de diagnóstico de laboratorio en Medicina Veterinaria de:


Inmunovet

- Anemia infecciosa equina
- Neospora caninum
- PRRS
- Babesia caballi y Theileria equi
- Ehrlichia
- Leucosis bovina
- Preñez en yeguas
- Hematología
- Parasitología
- y otros

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


SALAS
 PORTONES Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS


GENIUS CHAMBERLAIN LiftMaster
 Nice

Le ofrece la solución de seguridad y comodidad en su vivienda, comercio o industria

Call Center 2440-9494
 ventas@portonesalass.com • www.portonesalass.com



¿Por qué usar enzimas?

Recientemente, varios tipos de enzimas carbohidrasas o enzimas para degradar los Polisacáridos No-Amiláceos, o mejor conocidos como NSP, están disponibles en el mercado para el uso en la producción avícola. Actualmente, más del 50% de los piensos usados en la avicultura contienen enzimas suplementadas para degradar los NSPs. Esto hace que las enzimas carbohidrasas que degradan los NSPs hayan alcanzado un punto de inflexión de aceptabilidad dentro de los productores.

Existen distintos tipos de estas enzimas en el mercado:

- Productos enzimáticos puros que presentan una sola actividad enzimática específica.
- Mezclas de productos enzimáticos puros comúnmente referidos como “cócteles”.
- Compuestos multi-enzimáticos (como por ejemplo, compuestos multi-enzimáticos producidos a

partir de un solo micro-organismo que expresa actividades enzimáticas múltiples).

Los animales monogástricos poseen enzimas endógenas que auxilian en el desdoblamiento de distintos nutrientes para su posterior digestión y absorción. Por ejemplo, las aves de corral poseen proteasas endógenas, que son responsables del desdoblamiento de las proteínas, las lipasas endógenas, encargadas de la digestión de grasas y las amilasas, de la digestión del almidón.

Sin embargo, los animales monogástricos no poseen enzimas endógenas capaces de digerir los Polisacáridos No-Amiláceos (NSPs). Los NSPs son estructuras de carbohidratos complejos que forman y constituyen las paredes celulares de los cereales y semillas de oleaginosas. Las siguientes tablas muestran las cantidades de NSPs en varios granos de cereales y semillas oleaginosas.

Comparación de la composición de nutrientes de los cereales principales (% DM)

Nutriente	Maíz	Cebada	Trigo	Centeno
Almidón	68-72	54-68	65-68	60-63
Proteína	8.5-11.5	11-12	11-16	10.5-1
Grasa	3-4	1.5-2.0	1.5-2.0	1.5-2.0
NSP	7-9	12-19	9-11	10-11

Bach-Knudsen, Knud Erik, 1997. Carbohydrate and lignin content of plant materials used in animal feeding. Anim. Feed Sci. Tech. 67: 319 - 338.

Las principales harinas/tortas de oleaginosas: Comparación de la composición de nutrientes (% DM)

Nutriente	Harina de soja	Harina de colza	Harina de girasol
Almidón	2.5-3.0	1.5-2.5	1-2
Proteína	48-52	34-36	28-36
Grasa	1.0-1.5	1.0-1.5	1.0-1.5
NSP	20-22	21-23	31-33

Bach-Knudsen, Knud Erik, 1997. Carbohydrate and lignin content of plant materials used in animal feeding. Anim. Feed Sci. Tech. 67: 319 - 338.

Los NSPs más allá de su incapacidad de ser digeridos por los animales ejercen efectos negativos en la digestión de los mismos. Los NSPs existen en formas tanto solubles como insolubles. Los NSPs solubles producen un impacto negativo en la digestión mediante la formación de soluciones viscosas en el intestino, lo que puede ocasionar inconvenientes como excretas húmedas. Los NSPs insolubles impiden la digestión por la simple creación de barreras físicas que limitan el acceso de las enzimas endógenas producidas por el animal para el desdoblamiento

de nutrientes tales como carbohidratos, grasas y proteínas.

Los animales monogástricos no producen enzimas endógenas para la digestión de los NSP, por lo consiguiente, se deben de suministrar en su dieta diaria. La utilización de enzimas carbohidrasas en las raciones mejora la digestibilidad de las mismas, lo cual permite que las aves maximicen la utilización de energía y aminoácidos presentes en los cereales y tortas de oleaginosas..



¿Por qué usar Xilanasas?

Los arabinoxilanos y heteroxilanos son los NSPs más comunes en los cereales y tortas de oleaginosas. Por lo tanto, existe un potencial para aumentar la energía del alimento, así como mejorar la digestión a través de la suplementación de xilanasas en las dietas de las aves de corral.

La suplementación de xilanasas muchas veces es asociada con dietas a base de trigo. Esto se debe en gran parte porque las xilanasas fueron utilizadas por primera vez en Europa, donde el trigo es el principal cereal, así como el hecho de que los arabinoxilanos constituyen una gran parte de los NSP presentes en el mismo.

	Carbohidratos	Maíz	Cebada	Trigo	Centeno
NSPs		9.9	18.7	1.9	15.3
Arabinoxilano	Arabinosa	2.2	2.8	2.9	3.6
	Xilosa	3.0	5.6	4.7	6.1
	Ácidos Urónicos	0.7		0.4	0.4

	Carbohidratos	Harina de soja	Harina de colza	Harina de girasol
NSPs		21.9	22.2	31.5
Arabinoxilano	Arabinosa	2.6	4.3	3.1
	Xilosa	1.9	1.7	5.1
	Ácidos Urónicos	4.8	6.1	6.7

Bach-Knudsen, Knud Erik, 1997. Carbohydrate and lignin content of plant materials used in animal feeding. *M Anim. Feed Sci. Tech.* 67: 319 - 338.

Las xilanasas también presentan beneficios potenciales en raciones que están compuestas a base de maíz y harina/torta de soja. El maíz contiene en promedio un 9.9% de NSPs en base de materia seca. De este contenido de NSPs, aproximadamente el 6% está compuesto por arabinoxilanos (ver página anterior).

La harina/torta de soja contiene aproximadamente 22% de NSPs, de los cuales aproximadamente el 9% está compuesto por arabinoxilanos.

Por lo tanto, se tiene la posibilidad que las xilanasas

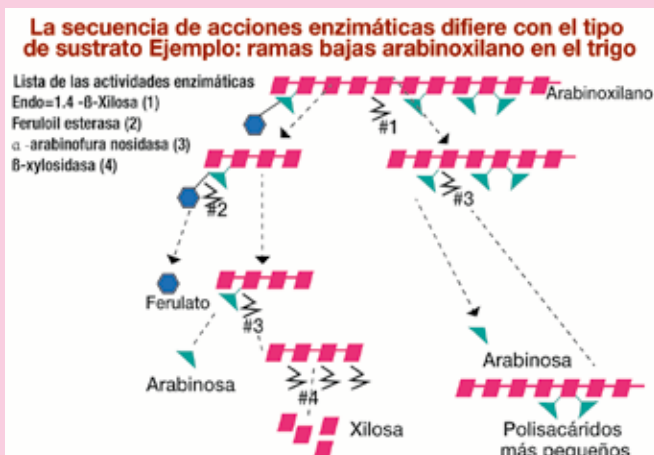
liberen energía a partir de los NSPs contenidos del maíz y la harina/torta de soja dentro de las raciones.

Es importante tomar en consideración que las enzimas reaccionan con un sustrato específico (las xilanasas no son una excepción). Como tal, las xilanasas son diferentes entre sí y no pueden compararse cuantitativamente de un producto a otro. Por ejemplo, se puede observar a continuación que un arabinoxilano requiere como mínimo de cuatro actividades específicas para poder desdoblarse a azúcares más simples.

Para arabinoxilanos de otro tipo o de distinta materia prima al ejemplo anterior (como los arabinoxilanos del maíz que son altamente ramificados comparados con los del trigo), se requirió una secuencia distinta de actividades de xilanasas para desdoblarse con eficacia los NSPs (ver página siguiente).

Por lo tanto, los compuestos multi-enzimáticos que contienen múltiples actividades de xilanasas presentan mayores potenciales para mejorar la digestibilidad a una mayor cantidad de distintos tipos de ingredientes.

El contenido de arabinoxilanos representan una gran parte del contenido de los NSP presentes en la mayoría de los cereales y oleaginosas. Esta es la razón por la cual distintas enzimas carbohidrasas tratan de expresar actividad como xilanasas.





Una revisión a las β -glucanasas

Las enzimas carbohidrasas de tipo B-glucanasas fueron utilizadas inicialmente en Europa, en raciones a base de cebada. La cebada contiene una gran cantidad de NSPs solubles en forma de B-glucanos y arabinosilanos. Los B-glucanos provocan una menor absorción de nutrientes por el animal. En la década de los 80s, las enzimas B-glucanasas comenzaron a ser suplementadas en raciones a base de cebada para

minimizar algunos de estos efectos perjudiciales.

Si observamos el contenido de β -glucanos del maíz y la harina/torta de soja (ver debajo), al parecer se tiene poco potencial de mejora a través de la suplementación de enzimas de tipo β -glucanasas en raciones avícolas a base de estos dos ingredientes. Sin embargo, esto es algo engañoso, ya que algunas β -glucanasas funcionan como celulasas.

	Carbohidratos	Maíz	Cebada	Trigo	Centeno
NSPs		9.9	18.7	1.9	15.3
β -glucanos		0.1	4.2	0.8	1.6
Celulosa		2.2	4.3	2.0	1.6
	Mannosa	0.3	0.4	0.3	0.5

	Carbohidratos	Harina de soja	Harina de colza	Harina de girasol
NSPs		21.9	22.2	31.5
β -glucanos		-	-	-
Celulosa		6.2	5.2	12.3

Bach-Knudsen, Knud Erik, 1997. Carbohydrate and lignin content of plant materials used in animal feeding. *M Anim. Feed Sci. Tech.* 67: 319 - 338.

La celulosa, es uno de los componentes principales de las paredes celulares vegetales, lo cual representa una gran parte del contenido de NSP's en la mayoría de los cereales y tortas de oleaginosas (ver página anterior). Por ejemplo, la celulosa, representa aproximadamente el 28% del total de los NSP's en la harina/torta de soja y aproximadamente 22% de los NSP's presentes en el maíz. La celulosa se compone de largas cadenas de subunidades de D-glucosa, unidas por enlaces β -1, 4. Para que estos enlaces β -1, 4 puedan ser degradados, la actividad de la enzima endo-1, 4- β -glucanasa es requerida. Como las aves de corral no

producen esta enzima endógenamente, ésta debe ser suplementada en la ración.

Es importante señalar que es poco probable que la celulosa pueda ser degradada a las subunidades de glucosa por el uso de la celulosa, debido al corto tiempo de tránsito del alimento dentro del tracto digestivo de las aves de corral. Más bien, el potencial de mejora en la digestibilidad se da, a través de la capacidad de la endo-1, 4-B-glucanasa, para provocar cambios estructurales en la paredes celulares de los granos y las oleaginosas, lo cual podría permitir que las enzimas endógenas, secretadas por las aves, tengan un mejor acceso a los nutrientes.

Por: Carlos Enrique Soto, Soporte Técnico Centroamérica y el Caribe.



► Período 2000-2011

Hato costarricense logra importante repunte

► Congreso Lechero reunió a cientos de productores de Centroamérica

Luis Castrillo Marín
Revista UTN Informa al sector agropecuario

El hato lechero nacional logró un importante repunte en los últimos 11 años, gracias a la incorporación de nuevos productores que antes se dedicaban a la cría de ganado de carne, según datos proporcionados en el Congreso Centroamericano del Sector Lácteo.

De acuerdo con el Presidente de la Cámara Nacional de Productores de Leche de Costa Rica, Lic. Jorge Manuel González, en el año 2000 existían en el país

169.000 cabezas de ganado, dedicadas a la lechería especializada, mientras que en el 2011 se tienen 244.399 cabezas.

En el año 2000 había 222.879 cabezas de ganado de doble propósito; pero en el 2011 esa cifra creció a 406.560 cabezas.

Además, entre los años 1980 y 2010 la producción lechera tica tuvo un incremento sostenido del 7% promedio, lo que le permitió iniciar ese período con 308 millones de kilos para terminar con 953 millones de kilos.

“Tenemos que destacar un hecho muy importante que consiste en que

el 84,8% del total de leche producida en Costa Rica, se genera en empresas cooperativas, lo cual contribuye de manera significativa a una mayor democracia económica y una mejor distribución de la riqueza”, resaltó el dirigente de los lecheros ticos.

Por otra parte en el 2010, Centroamérica prosiguió como el principal mercado para los productos lácteos de Costa Rica (71,8% del total de exportaciones); pero también se empezó a consolidar la presencia en otras regiones como Estados Unidos (3,7%), Panamá (2,9%) y más recientemente República Dominicana (1,7%).

LA SOYA S.A.

División de Concentrados. Tel. (506) 2282-7331



REPRESENTANTES. La Ministra de Agricultura, Gloria Abraham, inauguró la Feria del Queso (centro). Le acompaña (der. izq.) Jorge Manuel González, Presidente de la Cámara de Productores de Leche; Eduardo Barrantes, Director de Investigación de la UTN-Sede Atenas; Eduardo Fresco, Secretario General de FEPALE y Wilmer Fernández, Vicepresidente de FECALAC.

Nuevos desafíos

El Congreso Lácteo reunió a representantes de todo Centroamérica, en un evento que incluyó la Feria del Queso, inaugurada por la Ministra de Agricultura, Gloria Abraham. La agenda temática del encuentro abarcó dos bloques de conferencias relacionadas con "Producción Primaria" e "Industria, Economía y Mercados".

Los ponentes coincidieron en que durante los próximos años, el sector lácteo enfrentará retos como la creciente apertura de los mercados domésticos, fruto de la negociación de acuerdos comerciales internacionales (apertura comercial); además, una mayor rigurosidad en los requisitos ambientales y sanitarios, debido a reglamentaciones técnicas, cada vez más complejas.

El diagnóstico de la Cámara costarricense presagió que los próximos escenarios estarán marcados por costos de producción crecientes y sistemas de producción altamente dependientes

de las importaciones de insumos, sumado a las distorsiones en los mercados de insumos agropecuarios y a la volatilidad de los precios de los "commodities", como el petróleo, granos y fertilizantes.

Junto con la fortaleza del sector, el Congreso sirvió de marco para entregar el Premio Lechero a la empresa CoopeLeche, por su trayectoria de 35 años en la industria láctea, cuya planta productora se ubica en el cantón de San Ramón, provincia de Alajuela. Asimismo, se otorgó un reconocimiento a Carlos Eduardo "Yayo" Robert Góngora, por su meritoria gestión en el desarrollo y consolidación de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, entre otros aportes al sector.

La empresa CoopeLeche nació hace 35 años, como una respuesta a la necesidad de que los productores obtuvieran mejores precios, porque la mayor parte de la ganancia se quedaba en manos de los intermediarios, que adquirían el producto.

"El productor se quedaba con 0,15 céntimos y el intermediario con 0,20 céntimos y éste cambiaba de carro cada año, lo que significaba que el negocio era bueno; pero el productor no mejoraba", manifestó el entonces Primer Presidente del Consejo de Administración, Miguel Angel Arias.

Por su parte, Robert Góngora suma casi seis décadas ligado al sector lácteo, desde que a inicios de los 60 (1963), regresó graduado de Iowa State University, período en el cual se inició en esa actividad.

La UTN, Sede Atenas participó en este Congreso con un stand de la Revista UTN Informa al sector agropecuario, en el que también se distribuyó la oferta de capacitación para productores y los nuevos cursos especializados en producción y procesos agroindustriales, así como la oferta formal de carreras. Además, tuvo una destacada representación en la Feria del Queso, con degustación de quesos maduros y yogurt, reconocidos por su calidad.



agronegocioscr.com

Es una plataforma en línea de los segmentos productivos del agro en Costa Rica

⚡ ¡Lo que encontrará en la plataforma!

- A. Un sitio web donde se puede centralizar la información de las agroempresas en Costa Rica.
- B. Un apoyo a la Promoción de las actividades del sector Agropecuario en los mercados externos.
- C. Acompañamientos a las actividades de mercado de las empresas Agro en Costa Rica.
- D. Planificación y ejecución de proyectos Agro en compañía o equipo
- E. Facilitación de una vía entre las agroempresas con los mercados metas por medio de estrategias completas.
- F. Un sitio de enlace de las agronoticias y agroeventos en el entorno nacional e internacional.



EMPRESAS
BIOENERGÉTICAS



AGROINDUSTRIA



MAQUINARIA Y
EQUIPO AGRÍCOLA



ASISTENCIA
TÉCNICA



ORNAMENTALES
Y VIVEROS



GANADERÍA



APIARIOS



ASOCIACIONES



ONG's



PROVEEDURÍA
Y AGROINSUMOS



INGENIOS
DE CAÑA



ACTIVIDADES
AGRÍCOLAS



ALMACENES
AGROPECUARIOS



COOPERATIVAS
AGRO



CAFICULTURA



EQUINOCULTURA

⚡ Sea parte de esta herramienta tecnológica y encontrará:

- A. Oportunidades de fortalecer su agronegocio a nivel nacional e internacional.
- B. Acceso a importantes redes internacionales de Agronegocios.
- C. Acompañamiento técnico y comercial para su Agronegocio.
- D. Proyección de su agroempresa en una plataforma especializada del sector agro.



Visítenos en www.agronegocioscr.com
y sea parte de esta herramienta de promoción, apoyo
y transferencia tecnológica.
Más información gerencia@agronegocioscr.com



Resultados técnicos y económicos de la aplicación del Pastoreo Voisin

► Con vacunos y búfalos, de carne y leche, en algunos países de América del Sur

I Entrega

Prof. Humberto Sorio
Consultor Internacional Pastoreo Voisin
sorio.voisin@brturbo.com.br

En mis conferencias y visitas por casi todos los países del continente suramericano, me refiero mucho a las teorías de Voisin y cómo pueden servir al desarrollo de una ganadería, que sea capaz de propiciar rentabilidad económica al productor, cuidando la preservación de los recursos naturales, cada día más escasos y el bienestar animal, que permita ofrecer productos sanos a un costo accesible para los consumidores. Muy comprensiblemente, en todas partes me solicitan que, además de la muy necesaria fundamentación teórica, les presente los resultados técnicos y económicos alcanzados por este sistema pastoril. La práctica será siempre el máximo criterio de la verdad.

André Voisin fue un ganadero que logró notoriedad como científico de la producción animal y profesor de bioquímica en la París de la posguerra. La misión que se propuso al cesar las hostilidades, que han atingido severamente a su país y de manera muy particular la Normandía, su tierra natal, era trabajar con empeño y pasión para rehabilitar la vida productiva de los pequeños agricultores de Dieppe y Le Havre.

Fundó, por solicitud de las autoridades locales, una cooperativa de forma artesanal encargada de recoger y distribuir la leche producida y comercializada de modo desorganizado. La mencionada cooperativa, denominada Le Talou, nombre de un árbol típico de la Normandía y de su finca, se convirtió en modelo nacional. Este ejemplo, bien sucedido, fue el embrión de la Federación

Departamental de Cooperativas Lecheras del Sena Marítimo, de la cual fue el Presidente, de 1949 a 1954. Los resultados económicos de esta edificante labor fueron satisfactorios; sin embargo, los más significativos son de orden social. Miles de pequeños ganaderos no tuvieron que migrar hacia las ciudades en busca de empleo en la industria, en un país tumultuado por la guerra.

El sueño de Voisin era que sus teorías y prácticas fuesen de utilidad para los pequeños ganaderos. Este anhelo ha servido de inspiración para experiencias exitosas, puestas en marcha por sus discípulos y seguidores de los dos Estados meridionales de Brasil, Rio Grande do Sul y Santa Catarina.

Las experiencias descritas provienen de fincas dedicadas a la producción de leche y carne bovina, bufalina y de

ovejas. Se presentan con el objeto de mostrar que la producción puede mejorarse en eficiencia, intensidad, rentabilidad y sostenibilidad.

Experiencia aplicada en Brasil

Granja San Pascoal – Familia Baumgratz (I test)

Ubicada en el municipio de Selbach (20°37'S – 52°58'O), Estado Río Grande do Sul, el establecimiento ocupa un total de 18,7 hectáreas de área total, con 12,2 ha propios y 6,5 ha arrendados de terceros.

Tras largos años en la actividad lechera de forma desordenada y bajas producciones anuales de leche, la familia se decidió a adoptar el Pastoreo Voisin. Para el proyecto original, se construyeron 78 potreros de 625 m² (25mx25m), con el empleo de cercas eléctricas de un solo hilo. La finca reservaba 4 ha para cultivos anuales de avena y maíz para ensilaje.

La producción anual de leche ha seguido la evolución que puede ser apreciada en el Cuadro I.

El hecho más notable que se observa en el Cuadro I, es que el incremento porcentual más significativo de un año con relación al anterior ha sido el de 1996, en que se inició el proyecto de Pastoreo Voisin, con respecto a 1995. Sin embargo, de continuar creciendo



Fotos I. Granja San Pascoal, inicio del Pastoreo Voisin (Octubre, 1997).

en la secuencia de los años, incluso en los de sequías veraniegas (2000, 2004, 2006), este aumento de producción nunca ha superado al del año en que se cambió el sistema de pasturas tradicional por el Pastoreo Voisin.

A los miles de visitantes, Claudio Baumgratz, hijo mayor del propietario de la Granja, Aloisio Baumgratz, explica la situación de la finca antes de iniciarse el proyecto:

1. Ganado en establos la mayor parte del tiempo, con mala condición de limpieza y bienestar; acumulación de estiércol y orina, dificultades en el ordeño.
2. Excesivo empleo de mano de obra en la limpieza de establos y remo-

ción de estiércol, tareas desestimulantes.

3. Pastoreo de 2-4 horas, por día, en el invierno, mucho tiempo y trabajo empleado en cortar y suministrar el forraje en los comederos.
4. Suministro de 25-30 kg de ensilaje, por día.
5. Suministro de 1kg de concentrados para cada 2L de leche producida, por encima de 12L.
6. Enfermedades crónicas, mastitis y metritis.
7. Problemas reproductivos y largos períodos de vacas en no lactancia.
8. Costos altos de semillas y abonos para formación de praderas y cultivos para ensilaje, anuales.

A los mismos visitantes, se les explica la situación vigente con el Pastoreo Voisin:

1. Vacas noche y día en los potreros, donde depositan sus excrementos de alto poder de fertilización y activación de la biota del suelo.
2. Vacas limpias y saludables, ordeños sin complicaciones, leche con bajo conteo de células somáticas.
3. Mastitis en casos episódicos, metritis inexistentes.
4. Sin problemas reproductivos, intervalos entre partos de 12-13 meses.
5. Personal feliz y motivado, tareas mínimas de remoción de estiércol.

Cuadro I. Evolución de la producción anual de leche en la Granja San Pascoal.

Año	Producción de leche (1000 L)	Índice incremento (%)
1995	54	100
1996 (Voisin)	90	167
1998	119	220
2000 (sequía)	123	226
2002	156	289
2004 (sequía)	173	320
2005 (sequía)	225	417
2006	241	446
2008	272	503
2010	280	519

Fuente de los datos: Anotaciones del productor Granja San Pascoal.

Cuadro 2. Parámetros comparativos antes y después de la aplicación del Pastoreo Voisin en la Granja San Pascoal.

PARÁMETRO	ANTES	DESPUÉS	DIFERENCIA (%)
- Producción diaria de leche por vaca (L)	12-15	25-27	+ 92
- Producción mensual de leche (L)	4.500	23.300	+ 420
- Número de vacas en el hato lechero (Cab.)	14	38	+ 171
- Promedio de vacas en ordeño (Cab.)	10	31	+ 210
- Total del hato lechero (Cab.)	42	65	+ 55
- Carga animal (UGM/ha)	1,42	3,25	+ 129
- Suministro de concentrado (kg/vaca/día)	5	6	+ 20
- Leche producida por kg de concentrado (L)	3,0	4,3	- 43
- Suministro de ensilaje (kg/vaca/día)	25-30	12-15	- 50
- Costo total por litro de leche producida (US\$)	0,11	0,51	+ 132
- Precio recibido por litro de leche (US\$)	0,13	0,69	+ 188
- Facturación anual con venta de leche a la industria (US\$)	6.930	193.200	1.397
- Facturación bruta por hectárea de la finca (US\$)	372	10.330	+ 1.386
- Renta líquida anual con venta de leche a la industria (US\$)	577	50.400	4.567
- Margen por litro de leche con relación al costo (%)	9,1	35,2	+ 287
- Margen por litro de leche con relación al precio (%)	8,3	26,1	214

Fuente de los datos: Anotaciones del productor Granja San Pascoal.

1US\$ = R\$1,87

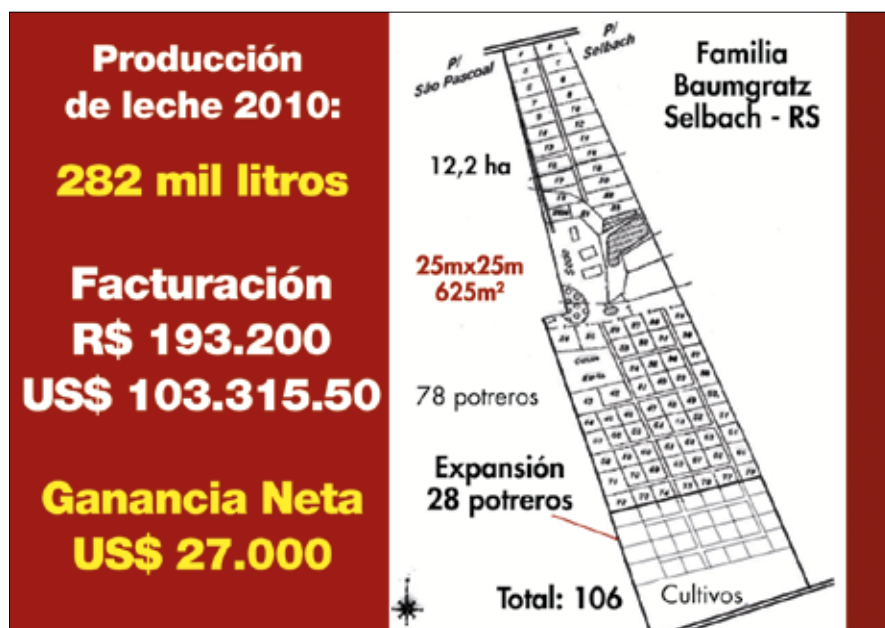


Figura 1. Mapa de la Granja San Pascoal con el aumento de números de potreros con respecto al proyecto original.

Comparativamente, los parámetros productivos más importantes pueden ser visualizados en el Cuadro 2.

Para aprovechar más eficientemente la mano de obra familiar, que se ha libe-

rado de tareas intensas de transporte de forrajes al establo y remoción de estiércol de la sala de ordeño, la Familia Baumgratz, desde hace cuatro años, se dedica a la engorda de cerdos. Son tres

engordas anuales de 425 cerdos cada una, un total de 1275 cabezas, que entran con 25 kg y salen al matadero con 120 kg. Esta nueva actividad, además de la renta líquida (neta) de R\$12/cerdo (US\$6.4) terminado, propicia grandes cantidades de estiércol como fertilizante de las pasturas, lo que ha contribuido de manera decisiva en el aumento de la carga animal y la producción de leche del 2006 hacia 2010.

La diagramación de los potreros puede ser apreciada por el mapa anexo.

Pastoreo Voisin como programa oficial de desarrollo económico y social de pequeños productores de leche de la región oeste del Estado Santa Catarina (Brasil) (II test).

La actividad lechera en Brasil se ha destacado en los últimos años por el creciente aumento del volumen producido y por la mejora de la eficiencia en los sistemas productivos. Sin embargo, el modelo productivo adoptado



Fotos 2 y 3. Granja San Pascoal, vista de los pastos de ryegrass (*Lolium multiflorum* L) y de un lote de vacas en lactancia a la espera del ordeño (agosto, 2010).

no necesariamente contribuye a aumentar la renta de los productores. La agricultura familiar de la mencionada región también ha sufrido los retos del mercado y los altos precios de los insumos industriales, en especial abonos y agroquímicos (Duarte y otros, 2010). El año 2003 fue particularmente difícil para los agricultores de la región, en virtud de la crisis del sector de aves y cerdos, provocada por las exigencias de los países importadores. Las grandes agroindustrias de estas dos ramas tuvieron que adaptarse a los dictámenes de los clientes externos y miles de peque-

ños criadores fueron obligados a abandonar la actividad, que les rindió sustento y renta durante más de 40 años. La alternativa encontrada fue el incentivo a la producción de leche, a través del uso racional de las pasturas. La solución más accesible fue adoptar el Pastoreo Voisin, con el objetivo de propiciar una elevación de la renta de los agricultores y sus familias, garantizar continuidad de su negocio y sustentabilidad a las generaciones venideras (Duarte y otros, 2010). La Cooperativa Regional Itaipu (Cooper Itaipu), con sede en Pinhalzinho, elaboró un Plan de Desarrollo de

la Producción Lechera para sus socios, que a partir del 2004 pusieron en marcha sus proyectos de Pastoreo Voisin, con la tecnología apropiada para darle forma y continuidad a este sistema. Se ha formado un equipo especializado, constituido por ingenieros-agrónomos, médicos-veterinarios y técnicos agropecuarios de nivel medio, para brindarles asistencia técnica a los productores, que voluntariamente se han afiliado a la convocatoria de la Cooperativa.

De las centenas de productores que se han adherido a dicha Cooperativa, se seleccionó un grupo de cinco, llamados los pioneros, o sea, los que ya tenían un historial de siete años en el programa, con muchos datos guardados y analizados del sistema productivo.

En el Cuadro 3, se pueden apreciar los precios del litro de la leche, vendida por este grupo de productores desde el inicio del plan. Se tomó el real como padrón monetario, en virtud de que el dólar estadounidense ha caído mucho, en comparación con la moneda brasileña. Hoy 1US\$ = R\$1,87. Es importante que el lector compare la

Cuadro 3. Precios de la leche (R\$/Litro) recibidos por los cinco productores seleccionados (2004-2010).

PRODUCTOR	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
A	0,5230	0,4432	0,4601	0,6104	0,5793	0,6014	0,6320
B	0,5069	0,4453	0,4944	0,6400	0,5488	0,5723	0,6125
C	0,5267	0,4367	0,4631	0,6205	0,5220	0,5604	0,6087
D	0,5056	0,4222	0,4761	0,6360	0,5506	0,5618	0,6010
E	0,5103	0,4186	0,4659	0,6202	0,5676	0,5350	0,5768
PROMEDIO (Índice % incremento)	0,5145 (100)	0,4332 (84,2)	0,4719 (91,7)	0,6254 (121,6)	0,5328 (103,6)	0,5661 (110,1)	0,6062 (117,8)

Fuente: Cooper Itaipu, 2010.
1US\$ = R\$1,87

Cuadro 4. Producción de leche (L) por hectárea del grupo pionero de productores de la Cooper Itaipu (2004-2010).

PRODUCTOR	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
A	6.216	9.853	9.871	10.187	13.234	14.300	15.150
B	5.275	4.997	6.350	7.609	9.035	12.245	13.500
C	9.501	8.808	7.708	10.723	11.303	11.400	14.200
D	4.628	4.935	6.653	7.232	7.385	7.780	7.890
E	5.565	5.353	7.591	10.153	7.612	7.750	8.450
PROMEDIO (Índice % incremento)	6.237 (100)	6.789 (108,9)	7.634 (122,4)	9.180 (147,2)	9.714 (155,7)	10.695 (171,5)	11.838 (189,8)

Fuente: Cooper Itaipu 2010.
1US\$ = R\$1,87

Cuadro 5. Costo promedio de producción de leche de los productores adherentes al Pastoreo Voisin (R\$/Litro).

PRODUCTOR	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
A	0,3961	0,3330	0,3441	0,3818	0,3617	0,3725	0,3519
B	0,3655	0,3381	0,3169	0,3813	0,3356	0,3457	0,3587
C	0,3894	0,3275	0,3400	0,3823	0,3421	0,3668	0,3778
D	0,2928	0,3176	0,2669	0,3268	0,3932	0,3989	0,4015
E	0,1891	0,3232	0,2915	0,4027	0,3214	0,3365	0,3401
PROMEDIO (Índice % incremento)	0,3266 (100)	0,3278 (100,4)	0,3118 (95,5)	0,3749 (114,8)	0,3508 (107,4)	0,3640 (111,5)	0,3660 (112,1)

Fuente: Cooper Itaipu 2010.

1US\$ = R\$1,87

Cuadro 6. Balance económico (precio de venta menos costo del litro de leche) 2004 a 2010.

Año	Precio De Venta Promedio (R\$/L)	Costo Promedio (R\$/L)	Utilidad Líquida	
			(R\$/L)	Margen sobre precio de venta
2004	0,5145	0,3266	0,1879	36,5
2005	0,4332	0,3278	0,1054	24,3
2006	0,4719	0,3118	0,1601	33,9
2007	0,6254	0,3749	0,2505	40,1
2008	0,5328	0,3508	0,1820	43,2
2009	0,5661	0,3640	0,2021	35,7
2010*	0,6062	0,3660	0,2402	39,6
PROMEDIO	0,5357	0,3459	0,1898	35,4

Fuente: Cooper Itaipu 2010.

1US\$ = R\$1,87

evolución y las interrelaciones entre los parámetros productivos.

Se verifica que la evolución de los precios fue muy lenta, ha crecido solamente 17,8%, en siete años, incluso decreció en los años 2005 y 2006.

En el Cuadro 4, se incluye la producción de leche por hectárea de dicho grupo pionero:

La evolución de los costos de producción se presenta en el Cuadro 5.

El balance económico de los cinco productores se aprecia en el Cuadro 6.

Con fundamento en estos números, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1. El precio promedio de la leche en siete años aumentó R\$0,0917/L, de R\$0,5145 a R\$0,6062 (17,8%);
2. El costo de producción en el mis-

mo período subió solamente 12%, de R\$0,3266/L a R\$0,3660/L;

3. La producción promedio de leche, por hectárea, subió de 6,237 L a 11,838 L, (89,8%);
4. El margen líquido por litro de leche vendida se mantuvo siempre superior al 30%; con la excepción del 2005. En el año 2007, en que el precio de la leche fue el mayor de la serie de 7 años, el margen líquido (neto) sobrepasó el 40%;
5. Los datos expuestos sirven para refrendar la asertiva de que los productores de leche deben actuar prioritariamente sobre los procesos productivos y sus costos, en los cuales tienen autoridad y, solo secundariamente, sobre los precios que el mercado paga por sus productos, en los

que ejercen nula o casi ninguna autoridad;

6. La elección del sistema productivo, con particular énfasis en la utilización racional de las pasturas, fue de fundamental importancia para la viabilidad técnica, económica y social de los pequeños ganaderos de la región en foco, que en razón de los resultados alcanzados, no tuvieron que migrar hacia las ciudades, disfrutando en sus comunidades de una vida material confortable;
7. La adhesión al sistema Voisin fue factor decisivo para este éxito y hoy solo en el Estado de Santa Catarina trabajan más de 3 mil pequeños ganaderos, bajo la égida del Pastoreo Racional, un ejemplo victorioso que sirve para todo el Continente.

El año 2011 fue especialmente pródigo para los productores involucrados en el Programa de Cooper Itaipu. Del 2004 al 2010, siete años en total, el precio de la leche creció tan solo en un 17,8%. Durante el año 2011, los productores recibieron un promedio de R\$0,86/L, lo que representa una elevación de 43% en comparación con el año 2010. La producción de leche por hectárea ha seguido creciendo al ritmo de los años anteriores y los costos de producción se mantuvieron bajo estricto control, en razón de la bajísima dependencia de aplicación de insumos industriales (tecnología de procesos). Se conjugaron positivamente a favor de la economía de los productores, todos los factores que condicionan la rentabilidad de su negocio. Para el nuevo año 2012, las perspectivas son aun mejores, ya que ningún factor de producción ó de coyuntura, se modificará como para hacer bajar las expectativas de rentabilidad y ganancia líquida, que vienen en creciendo desde que se puso en marcha el Programa.

Experiencia aplicada en Colombia

Pastoreo Voisin para vacunos de carne en una pequeña finca de Colombia.

En el Departamento Meta, Municipio de Acacías, se ubica la finca El Paraíso perteneciente a la Med. Vet. Ella Lyda Castilla Pérez, con solamente 4.4 ha del área total. En esta finca, inició tres años atrás su proyecto de Pastoreo Voisin para engorde de novillos, con la construcción de 43 potreros de 700 m², más tres áreas sociales (abrevadero, mezcla mineral y sombra). Los pastos ya estaban establecidos al iniciarse el pastoreo y las especies principales son *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria humidicola* y *Panicum maximum cv. Tanzania*, como gramíneas; los desmodium y la pueraria, como leguminosas.

La finca, en sus 3,5 ha de pastos, se dedica a la recría (levante) de machos para ceba, en otro establecimiento vecino. Ingresan 17 novillos con un peso promedio de 220 kg y salen con 370



Fotos 4. Finca El Paraíso, Acacías, Departamento Meta, Colombia: 17 novillos de engorde en 3,5 ha.

kg. La ganancia diaria de peso vivo alcanza 534g/cabeza o 150 kg en 280 días. La carga animal promedio es de 1264 kg/ha (2,52 UGM ó 2,88 UA). La ganancia de peso es 3310 kg/año ó 945 kg/ha. La facturación por hectárea llega a US\$ 1000/año.

No se emplean ivermectinas, ni se necesita hacer controles de ectoparásitos, tampoco se aplican fertilizantes o agroquímicos; es decir se produce de forma ecológica, con énfasis en el bienestar de las personas y de los animales.

Nota: Segunda entrega en próxima edición.

Otros artículos publicados sobre este tema:

- Pastoreo Voisin: camino hacia una ganadería rentable, ecológica y de bienestar animal en Costa Rica. Revista ECAG Informa 12(52): 40-46.
- Pasos para establecer un proyecto de Pastoreo Voisin en forma segura y eficiente. ECAG Informa 12(53): 44-48.
- Abastecimiento de agua para bovinos en régimen de pastoreo. ECAG Informa 13(56): 29-33.
- La degradación mundial de los pastos y los gases de efecto invernadero, provocados por la ganadería. UTN Informa 13(57):18-22.

Referencias:

- Chaboussou, F. 1999. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. 2. ed. Porto Alegre, L & PM. 272 p.
- Duarte, G.V.; Schuh, V.R; Cericato A., Sehnem. 2010. Pastoreio Racional Voisin: alternativa econômica e sustentável para a permanência do produtor de leite no meio rural. In. Congresso Internacional de Tecnologías para o meio ambiente. Bento Gonçalves. 9 p.
- Lebrón, G. 1996. El pastoreo racional Voisin como herramienta y filosofía para lograrla. Tesis M.Sc. Asunción, Universidad Comunera de Paraguay. 109 p.
- Melado, J. 2003. Pastoreio Racional Voisin: fundamentos, aplicações, projetos. Viçosa, Aprenda Fácil. 296 p.
- Paschoal, A. 1994. Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI. Piracicaba, ESALQ/USP. 279 p.
- Romero, N.F. 1998. Manejo fisiológico dos pastos nativos melhorados. Guaíba: Agropecuária. 106 p.
- Saravia, N. 1983 Voisin, viajero de la ciencia. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 151 p.
- Sorio, H. 2008. Pastoreo Voisin: teorías – prácticas – vivencias. 2.ed. Passo Fundo, Méritos. 290 p.
- Vanoni, E. J. 1991. Pastoreo racional intensivo. Buenos Aires, Orientación Gráfica. 168 p.
- Voisin, A. 1967a. Productividad de la hierba. Tecnos, Madrid. 499 p.
- Voisin, A. 1967b. Dinámica de los pastos. Madrid, Tecnos. 452 p.
- Otras referencias pueden ser consultadas con el autor.**



AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE ATENAS

Programación Cursos Cortos 2012

Enero	Fecha	*Inversión ¢
Curso Básico Elaboración de Productos Lácteos	19 y 20 de enero	93.500
Febrero	Fecha	*Inversión ¢
Curso Básico de Herraje	2 y 3 de febrero	93.500
Curso Básico Elaboración de Embutidos	23 y 24 de febrero	93.500
Marzo	Fecha	*Inversión ¢
Curso Básico Elaboración de Productos Lácteos	15 al 16 de marzo	93.500
Curso Básico Ganadería de Carne	20 al 22 de marzo	125.000
Abril	Fecha	*Inversión ¢
Zoocriadero de Mariposas	18 y 19 de abril	93.500
Inseminación Artificial en Bovinos	23 al 26 de abril	165.000
Mayo	Fecha	*Inversión ¢
Inseminación Artificial en Bovinos	7 al 10 de mayo	165.000
Curso Básico de Ganado Lechero	15 al 17 de mayo	125.000
Producción Porcina	22 al 24 de mayo	125.000
Junio	Fecha	*Inversión ¢
Curso Básico Elaboración de Productos Lácteos	7 y 8 de junio	93.500
Inseminación Artificial en Bovinos	11 al 14 de junio	165.000
Principios de Administración de Fincas	20 y 21 de junio	93.500



*Inversión Incluye: Hospedaje, alimentación, material didáctico y certificado de participación.
 Mayor información: Favor comunicarse con la Sra. Vera Sandoval, email: vsandoval@utn.ac.cr
 Teléfono 2455-1049 ó 2455-1021 con el Ing. Diego Argüello.

LA SOYA S.A.

Todo para la elaboración de concentrados. Tel. (506)2282-6493