

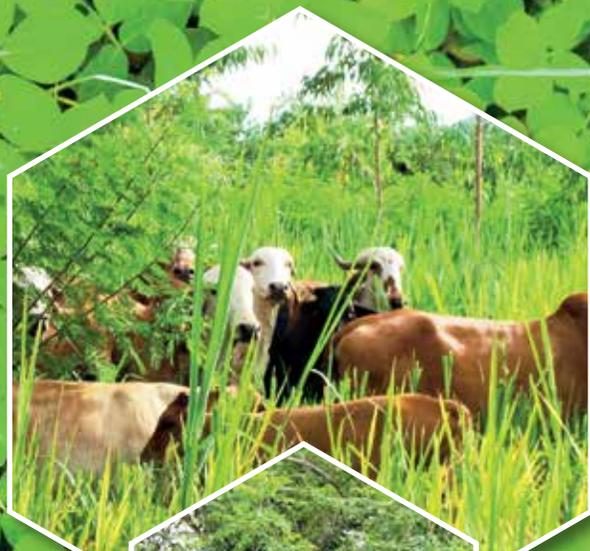
Porte Pagado
Porte Payé
Permiso
No. 433



ISSN 1659-1836



ANIVERSARIO



¡Con los pies en la tierra!
III CONGRESO NACIONAL FORRAJERO
Y JORNADA DE INVESTIGACIÓN. Pág. 10

USO VETERINARIO



Catofos® B9+B12

Estimulante a base de fósforo orgánico asimilable con vitaminas hematopoyéticas

Producción y Preñez Segura

Vitamina B9 + Vitamina B12

El complemento para **optimizar** la producción, el estado físico y el desarrollo animal.

Ayuda en la prevención:

Aborto, desprendimiento prematuro de placenta, defectos del tubo neural, neuropatías.



agrovetermarket
animalhealth



MONTECO
LÍDERES EN SALUD ANIMAL

 /monteco

Tel: (506) 2573-4065
www.inversionesmonteco.com
Cartago, Costa Rica

CALLIZO

ZOOTECNIA

INNOVACIÓN Y VANGUARDIA

SABORIZANTES

Palatabilidad y valor nutritivo a costo razonable.

ZOAROMA

ZOASTEVIA

VÉORANGE

MIEL FORRAJERA

ZOADIGEST



**Revista on line:**

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

Consejo estratégico:

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

**Producción general:**

Xinia Marín González
 XMG Publiactualidad S.A.

Coordinación general:

Licda. Stephanie Gutiérrez Rosales
 Encargada de Mercadeo y Comunicación,
 UTN, Sede de Atenas

Consejo editorial:

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

Edición y revisión de estilo:

Xinia Marín González

Periodistas:

Luis Castrillo Marín

Fotografía:

Xinia Marín G.
 Stephanie Gutiérrez R.

Impresión: MASTERLITHO
 la mejor impresión

**Diseño y Diagramación:**

Johnny Quesada Alfaro

Circulación, promoción y ventas:

Xinia Marín González
xmarin@utn.ac.cr

Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas
 Balsa de Atenas, Costa Rica
 Teléfonos: (506) 2446-5391 / 8826-0275
xmarin@utn.ac.cr

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

Contenido

20 años de liderazgo informativo.....	8
Uso de forrajes reduce costos en las fincas.....	10
Lanzamiento de Pecutrin® Advanced	12
Desgravación arancelaria total en el 2024	14
¿Es posible producir carne con vacas lecheras?	18
Capacidad de carga en la finca ganadera bovina	22
Impacto de la nutrición de la vaca durante la gestación sobre el desempeño futuro de la cría.....	26
Manejo de vacunas en avicultura	30
Balanceando el costo de alimentación del ganado lechero	40
La gestión del conocimiento: una respuesta para el crecimiento del sector ganadero de Costa Rica	48
Salud intestinal del lechón alrededor del destete	54
La amonificación de forrajes	60
¿Cómo alcanzar más éxito en granjas porcinas?	68
Un nuevo concepto en la suplementación mineral.....	76
Porcicultores incentivan cultura empresarial	78
Taller de Etología Canina y Etología Clínica	82
Emprendedores desplegaron máximo talento	84
El uso del ozono en la agricultura incrementa entre un 15% y un 40% la productividad	86
UTN, Atenas mejora instalaciones con tres nuevos proyectos	88



Universidad Técnica Nacional (UTN)

La Nueva Universidad Estatal de Costa Rica, Sede de Atenas

Lic. Marcelo Prieto Jiménez

Rector

Ing. Rodney Cordero Salas

Decano

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

Tenemos una línea especializada para atender cada necesidad



Higiene & desinfección



Equipamientos & accesorios



Productos veterinarios



www.weizur.com

MEGALAC[®]



Muchos años de investigación y experimentos llevaron al desarrollo de MEGALAC, la primera grasa de derivación y la fuente más eficiente de energía del mercado. MEGALAC se introdujo por primera vez en 1986.

40
a n i v e r s a r i o
VETIM S.A.
Salud y Nutrición Animal

Barrio Cuba, San José, Costa Rica.
75 mts Oeste de los tanques de La Numar,
Ventas: + 506 2258-0028
E-mail: servicioalcliente@vetimsa.com
www.vetimsa.com

- La grasa de derivación más investigada y eficiente.
- Fiable: más de 54 estudios publicados.
- La única grasa de derivación con valor medido de NEL, 4,56 Mcal/lb, de la USDA.
- Proporciona unos niveles óptimos y constantes de energía.
- Eficiencia de arranque en frío del alimento balanceado.
- Estimula la producción de leche.
- Menos contracción, manipulación más fácil.

8% DE DESCUENTO
PARA LAS PERSONAS QUE REPORTEN
QUE VIERON ESTE ANUNCIO

**DESCUENTO
ESPECIAL**

Inversiones Monteco de Cartago

Celebró 20 años de Ser Líderes en Salud Animal



“Una historia de pasión por los animales, esfuerzo y productos de alta calidad”



La historia radica en sus nuevas iniciativas por satisfacer a un mercado que se encontraba con necesidades latentes en productos de alta calidad, desarrollados exclusivamente para nuestros países.

Fue hace 20 años cuando nació **Inversiones Monteco de Cartago**, empresa costarricense dedicada a importar y distribuir productos farmacéuticos de uso veterinario. Con su incorporación en un mercado retador y en crecimiento constante, la compañía toma liderazgo en su área.

De pequeños a grandes

La familia Montero Coto inició operaciones en junio de 1997 en la provincia de Cartago y, a través de un desarrollo técnico, se logró con el tiempo posicionar los productos en el mercado nacional, ayudando en la mejora de sus niveles de productividad y eficiencia. Actualmente los productos se encuentran en

las principales veterinarias y agroveterinarias del país, con un potafolio amplio y variado de productos para las diferentes especies.

¿El secreto del éxito?

Con gran esfuerzo, perseverancia, constante capacitación y especialización, la empresa ha certificado su sello de Responsabilidad Profesional, que asegura que cada parte y proceso organizacional se rija por las más estrictas normas a nivel nacional, ofreciendo calidad en cada uno de los productos que distribuyen.

Para **Inversiones Monteco** el cliente es prioridad y es por ello que se cuenta con un equipo de ventas especializado en su área, el que tiene el arma mas poderosa para un excelente servicio, teniendo como resultado a un cliente satisfecho. Es importante que la relación con nuestros clientes sea positiva, pues de esto depende el mayor éxito de la empresa.

“El trabajar con pasión; siempre en búsqueda de las mejores tecnologías y aliados comerciales y, por supuesto, al lado de colaboradores y clientes atraídos con nuestra idea de negocio, nos hace vernos diferenciados, generando valor en todo lo que hacemos”.

MBA Esteban Montero
Gerente General

Para más información:
MSc. Marilyn Guevara Rodríguez
Gerente de Mercadeo
Correo electrónico: mguevara@montecocr.com
Teléfono: (506)2573-4065 ext. 108

Línea de Desparasitantes IVOMECC



ivomec 1%

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

ivomec GOLD

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

ivomec-F

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

ivomec Eprinex™ (eprinomectina)

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

**Desparasite
Sin Receta**

**Sin Retiro en
Carne y Leche**



Tel: 2799-6000 | colonoagropecuario.com

► Revista UTN Informa al Sector Agropecuario



años de liderazgo informativo

► Publicación marca diferencia en el sector agropecuario



Rodney Cordero Salas

Decano UTN, Sede de Atenas

En la era de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), la toma de decisiones adecuadas requiere de acceder a conocimientos y datos certeros y oportunos, que marquen el rumbo a seguir en el proceso de formación y fortalecimiento de agroempresas eficientes.

La Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas) siempre ha mostrado una gran preocupación por ofrecer a los productores opciones que les permitan mantenerse actualizados, en un mundo cada vez más cambiante.

En esa misión dinámica y de educación permanente y continua, la Revista UTN Informa está cumpliendo un papel fundamental, ejerciendo un liderazgo que hoy llega a los 20 años, un número que se lee rápido, pero que implica miles de horas de trabajo en la revisión de artículos técnicos con un enfoque práctico, cientos de eventos que fueron reporteados e incontables entrevistas.

No es fácil llegar a las dos décadas de vigencia sin fallar porque, como bien se sabe, la gran mayoría de este tipo de proyectos informativos se desvanece, unas veces por un estrecho mercado publicitario y; en otras ocasiones, porque nunca lograron capturar la atención del público meta altamente especializado.

En el caso de nuestra revista, con sano orgullo podemos decir que se ha ganado

un espacio y un prestigio sin par, gracias a la novedad de las notas informativas, a la rigurosidad de los artículos técnicos, al tipo de diagramación que invita a su lectura y a la eficacia de los canales directos de distribución.

Hemos logrado consolidar un equipo de trabajo que ya es reconocido por nuestros socios, como asociaciones de productores, cámaras empresariales, investigadores, docentes y profesiones de las más diversas ramas de la producción animal, de veterinaria, administración, del ambiente y de agronomía, solamente para citar cinco disciplinas.

Gracias a ese empuje, lo que en principio, a finales del año 1998, era tan solo un pequeño boletín, poco a poco logró ir creciendo hasta transformarse en una revista ágil, amena y con foliares de un centenar de páginas.

Últimos pasos

La revista se ha posicionado como un referente, en la que es posible encontrar estrategias para el incremento de la productividad en las fincas, el mejoramiento genético y el desarrollo de nuevas formas de trabajo, que potencien la protección ambiental con el mejoramiento continuo de los negocios agropecuarios.

Por esa razón, en tiempos recientes hemos incursionado en el mundo de las redes sociales, con el uso de Facebook que tiene casi 3 mil seguidores. Las interacciones, mediante estas tecnologías,

representan una prueba más de que la Revista tiene un impacto importante, con grandes aportes no solo a la academia, sino también a los sistemas de producción agroindustriales.

Para los próximos años nos hemos fijado como meta, mantener ese espacio ganado en el mercado mediático; pero, siempre con la intención de avanzar, prestos a responder con prontitud a los avances técnicos y al desarrollo de las investigaciones de punta y, sobre todo, brindar alternativas de mejora e innovación, en los diferentes campos.

Hemos logrado sobrepasar la mayoría de edad, ahora debemos acrecentar el ligamen entre la UTN, Sede de Atenas y un sector que genera miles de empleos en todo el paso, pero que además tiene en la Revista un aliado, que está haciendo historia, aportando tecnología y conocimiento.

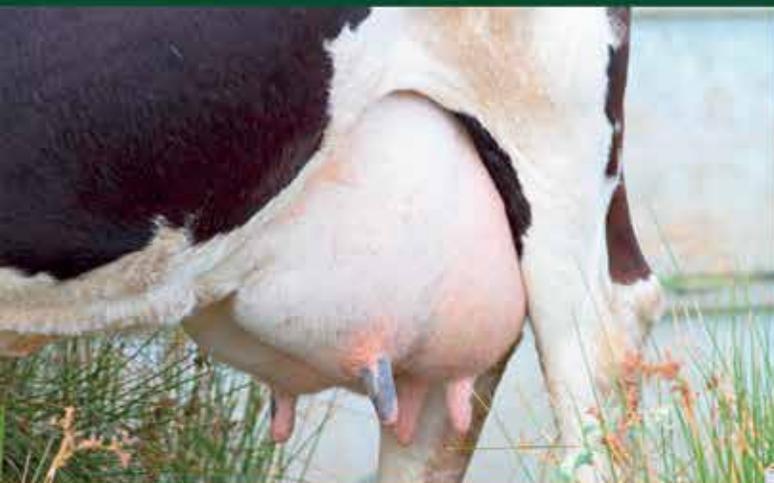
Felicitaciones al comité editorial, al equipo técnico y a su productora Xinia Marín González, cuya creatividad, compromiso y proactividad, han hecho que este medio se mantenga en mejoramiento continuo.

Nuestro agradecimiento a los consultores que siempre nos apoyan con su talento de forma incondicional, así como a las empresas anunciantes, que siguen confiando en esta Revista para llevar la información de sus productos, servicios y soluciones, directamente a sus socios comerciales.



Vetecsa

UBRES SANAS = mayor producción



PENIKAN P

Ungüento intramamario que contiene 3 componentes activos. PREDNISOLONA: inhibidor de procesos inflamatorios. BENCILPENICILINA PROCAÍNICA: es un betalactámico indicado para el manejo de infecciones agudas. SULFATO KANAMICINA: es un aminoglucósido de amplio espectro, por estas características se recomienda su uso para mastitis agudas.

UBRICINA

Ungüento intramamario compuesto por: ESPIRAMICINA: que actúa contra gram positivas y micoplasmas. NEOMICINA: aminoglucósido de amplio espectro. DEXAMETASONA: es un corticosteroide con acción antiinflamatoria que al combinarse con los antibióticos potencializa su acción.

BUEN SECADO = lactancia sana

CLOXAFEN SECO

Para el periodo de secado. CLOXACILINA BENZATÍNICA: es un betalactámico de amplio espectro, además previene posteriores infecciones.



☎ 2557-3400 📠 2556-1668

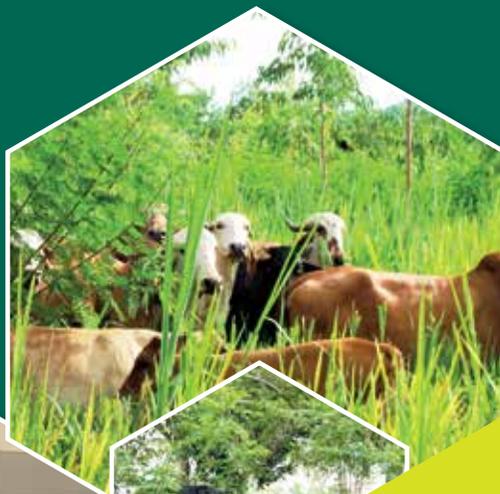
✉ Info@vetecsa.com 🏠 www.vetecsa.com 📘 vetecsa s.a.

Distribuidor exclusivo de:



► Alimentación del ganado

Uso de forrajes reduce costos en las fincas



► Costa Rica y Cuba intercambiarán información técnica e investigaciones



Luis Castrillo Marín y
Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El uso de forrajes y pasturas se ha convertido en una de las mejores estrategias para la reducción de costos, en los sistemas de alimentación del ganado y; de paso, permite elevar la rentabilidad en las fincas.

Según especialistas reunidos en la tercera edición del Congreso Nacional Forrajero e Investigación, dichos recursos se debe complementar con un adecuado uso de las áreas de siembra de pastos, la selección apropiada de las semillas y el desarrollo de estrategias de pastoreo racional.

El Congreso tuvo el apoyo del Programa Nacional de Ganadería del Ministerio de

Agricultura y Ganadería (MAG), del Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología de Ganadería Baja en Carbono (PIITA); además, de la Unidad de Investigación de Pastos y Forrajes de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas).

Durante el evento se firmó un acuerdo de cooperación entre los Ministerios de Agricultura de Costa Rica y



RECIBIMIENTO. El decano de la Sede de Atenas, Rodney Cordero, (izq.-der.) le ofreció la bienvenida a la exviceministra de Agricultura y Ganadería, Ivannia Quesada, junto con el director de Investigación y Transferencia, Eduardo Barrantes.



Día de Campo en Hacienda Terranova.



ACUERDO. El Embajador de Cuba en Costa Rica, Daniel Suárez, firmó acuerdo de cooperación con la exviceministra Ivannia Quesada.

de Cuba, para capacitación, intercambio de expertos e información técnica, en temas como frutales, semillas, raíces y tubérculos, manejo de suelos, riego, control biológico de plagas y enfermedades, nuevas tecnologías de manejo, reproducción, alimentación y forrajes, genética de especies mayores y menores, cadena de valor de producción de leche y carne, entre otros.

En este Congreso, que se llevó a cabo en la UTN, Sede de Atenas, participaron 400 personas que escucharon las charlas de 24 expositores nacionales e internacionales de renombre.

La agenda del encuentro incluyó capacitaciones, mediante charlas magistrales, sesiones científicas y prácticas demostrativas de fertirriego de purines, producción de pacas y silopacas, así como evaluación de ensilaje con mejoradores. Se realizó también una gira a la Hacienda Terranova, propiedad del señor Ricardo Gurdíán, en la zona de Poás de Alajuela, para conocer sus experiencias exitosas sobre los sistemas y equipos disponibles en la misma para cosecha y conservación de forrajes, mediante la técnica de silopacas.

Cuestión de números

El expositor mexicano, Daniel Suárez, indicó que uno de los “pecados capitales” de la ganadería consiste en el sobrepas-

toreo, que impacta de manera directa en bajos niveles de rentabilidad, pérdida de peso en los animales y reducción en la producción de carne y leche.

“Tenemos que considerar al ganado como una podadora, consume pastos que luego libera en excretas, las que constituyen un excelente fertilizante; además, las reses majan el suelo y; con eso, ayudan a una mejor filtración del agua”, relató Suárez.

El director de Investigación y Transferencia de Tecnología de la UTN, Sede Atenas, Eduardo Barrantes, señaló que el “buen productor primero debe ser un buen sembrador de pastos”.

“La parte de costos se ha vuelto sumamente crítica en el trabajo en las fincas que, al final de cuentas, no es más que una empresa agrícola; por eso, la producción de forrajes debe tener en cuenta aspectos como: relación suelo-planta, selección de variedades de forrajes, manejo de las áreas de forraje, pastoreo, conservación, maquinaria agrícola e insumos agropecuarios”, explicó Barrantes.

Por su parte, la exviceministra de Agricultura y Ganadería, Ivannia Quesada, destacó que las unidades productivas del futuro deben guiarse por el concepto de “ecocompetitividad”, basado en pilares como un uso intenso de las herramientas

tecnológicas, capacitación del más alto nivel y manejo de finanzas.

“El uso de forrajes en la alimentación del ganado, en lugar de suplementos alimenticios de mayor precio, tiene un impacto directo en el manejo económico de las unidades productoras de leche o de carne, por eso, se debe prestar atención a estas acciones que nos ayudarán a competir en un sector cada vez más demandante”, comentó Quesada.

Mauricio Chacón, funcionario del Programa Nacional de Ganadería del MAG, precisó que las recomendaciones promovidas en el Congreso fueron “costoefectivas”, porque cuentan con pruebas de la rentabilidad en el campo.

“Estos métodos de trabajo con pasturas le aseguran al productor que empleándolas de la manera adecuada y para sus condiciones particulares, le van a dar un retorno económico satisfactorio” detalló Chacón.

La organización del Congreso tuvo el patrocinio de empresas líderes del sector pecuario como: ASEAL Grupo QUAISA, VYMISA, AGROLÓGICO, Almacenes Agroveterinarios Dos Pinos, RESUSA, GUANAPACAS, el Colono Agropecuario, Ciencias Pecuarias y socios estratégicos como Fundecooperación, el Consejo Nacional de Producción Limpia y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, entre otros.

Lanzamiento de Pecutrin® ADVANCED

► Nuevo producto de Bayer se validó en 24 fincas



► Solución nutricional para el ganado de leche y carne



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La nueva solución nutricional Pecutrin® ADVANCED para la suplementación mineral y vitamínica de la ganadería, que se validó con un estudio de campo realizado en 24 fincas de Costa Rica.

De acuerdo con una nota de prensa, esta nueva línea, producto de la investigación científica y en respuesta a las nuevas necesidades de los ganaderos, es la formulación más equilibrada y avanzada en oligoelementos y vitaminas para ganado vacuno. La fórmula cuenta con

el respaldo y experiencia en innovación tecnológica de Bayer y fue desarrollada en función de los requerimientos de los productores de la región.

Jeffry Sánchez, asesor nutricional de Bayer en Centroamérica y El Caribe indicó que, para el desarrollo mejorado del producto, se realizó un estudio de validación de resultados en 24 fincas de todo el país.

“Uno de los objetivos de ese trabajo era, entre otros aspectos, ver qué efectos se tenían sobre la producción y la calidad de la leche, pues queríamos que su aplicación se viera reflejada en el bolsillo de los productores con una mejor

rentabilidad. Se evaluó la palatabilidad del producto y los animales lo aceptaron de buena manera. Normalmente, se esperan incrementos de 0,5% o 1% en términos de grasa o proteína láctea, esto significa unos ₡20 o ₡30 colones por kilo de leche producido”, manifestó Sánchez.

Esta nueva solución nutricional contribuye a reducir el estrés oxidativo en los animales, optimizar la función inmunológica, incrementar la ganancia de peso, incrementar la producción y la calidad de la leche y de la carne, así como minimizar el riesgo de mastitis y mejorar el desempeño reproductivo, entre otros beneficios.



Erika Bernal, presidente Bayer Centroamérica y Caribe y Jeffrey Sánchez, asesor nutricional de Bayer Centroamérica y Caribe



► Cuatro presentaciones

El desarrollo del producto se llevó casi un año de estudios y consultas con veterinarios, ganaderos y nutricionistas –entre otros grupos- que ofrecieron información de base. La nueva formulación de Pecutrin® Advanced incluye cuatro presentaciones. Una dirigida al sector de ganado especializado denominada Pecutrin® Plus, otra denominada Pecutrin® Vitaminado enfocada para uso en animales que muestran un desempeño bajo, en comparación con otros de mayor capacidad genética.

Pecutrin Sal es un producto reformulado con el fin de cumplir las nuevas exigencias del ganado de bajura, novillas en desarrollo y ganado de engorde, ya que además de sus nuevos ingredientes, contiene sal poco higroscópica, lo que facilita su suplementación y consumo de los animales y, por último, Pecutrin® Vaca Pronta, destinado a preparar a las hembras antes del parto.

Según la información oficial de Bayer, este suplemento vitamínico trabaja con fuentes de primera calidad, importadas desde Holanda y Suiza, aparte contribuye a una adecuada absorción en el tracto gastrointestinal, lo que reduce la excreción al ambiente y contribuye con la sostenibilidad.

Erika Bernal, la presidente de Bayer en Centroamérica y El Caribe, indicó que el lanzamiento representa una señal de que la empresa siempre está “un paso adelante” en la innovación y en el desarrollo de nuevos productos.

“Costa Rica nos ofrece diferencias muy grandes con respecto a otros países, aquí hay un excelente nivel profesional, que nos ha permitido innovar en áreas como la sanidad animal con Pecutrin® Advanced. Este fue un desarrollo local que tomó en cuenta las necesidades de Costa Rica”, relató Bernal.

Bayer tiene 40 años de presencia en el mercado costarricense y actualmente brinda empleo a 500 personas, planilla que llegará a 700 a fines del presente año. Además, en este país funciona el Centro de Servicios Compartidos, desde donde se ofrece soporte y asesoría a todo Latinoamérica.

Desgravación arancelaria total en el 2024

► Lecheros toman previsiones para enfrentar mayor competencia



Bernardo Macaya, presidente Cooperativa Dos Pinos, recibe reconocimiento en la celebración del 70 Aniversario de la Cooperativa.

► Capacitación, mercadeo, mejoramiento genético, nutrición y sistemas de reproducción, entre otras acciones



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El sector de los productores de leche se puso en guardia para enfrentar la desgravación arancelaria, medida que entrará en vigencia debido al Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos.

De acuerdo con ese Tratado, en el año 2024, los productos lácteos provenientes de ese mercado podrán ingresar en Costa Rica sin pagar impuestos arancelarios, norma que implicará mayores niveles de competencia.

José Antonio Madriz, presidente de la Cámara Nacional de Productores de Leche (CNPL), indicó que el TLC obligará al sector a prestar mayor énfasis en la gestión empresarial, reducción de costos en los sistemas de alimentación y mejoramiento genético para incrementar la eficiencia.

“La Cámara se está esforzando mucho para que el sector sea cada día más competitivo, previendo que, a partir de 2024, Costa Rica y los demás países del Tratado de Libre Comercio que junto con los Estados Unidos incluye a Canadá, México y República Dominicana, no tendrán protección aran-



Roberto Solórzano - Mérito Lechero 2017

celaria. De ahí que se requiere un sector lácteo con mucha visión y gestión empresarial”, declaró Madriz.

En esta edición del Congreso Nacional Lechero, celebrado el 18 y 19 de octubre del 2017, en el Centro de Eventos Pedregal, se ofrecieron una serie de charlas y conferencias para impulsar un sector lácteo más competitivo, enfocadas a temas de gran actualidad sobre estrategias para reducir costos, incremento de la productividad, nutrición, reproducción, uso eficiente de recursos forrajeros, competencia desleal y entramientos burocráticos a los productores, entre otros.

Algunos de los temas expuestos en la jornada de charlas, fueron: “Determinación del punto óptimo de producción y calidad de materia seca de forrajes de bajura”, a cargo del Ing. Edwin Orozco del INTA Costa Rica; “Aspectos prácticos de manejo a considerar para lograr buenos índices reproductivos”, por el Dr. Robert Patton de Nittary Dairy Nutrition y “Nutrición y reproducción”, impartida por el Ph.D. Pedro Meléndez, de la Universidad de Missouri.

Asimismo, hubo un bloque de charlas para el sector caprino. Entre ellas, el Lic. Federico Cantillo Calvo, experto costarricense, compartió sus experiencias en la charla “Perfil del productor exitoso en la

actividad caprina”. También se realizó el Foro “La producción caprina, una opción como futuro negocio ante los retos que afronta el país”.

El Presidente de la CNPL indicó que en los próximos años el sector lechero debe establecer una “hoja de ruta”, para concretar acciones que le permitan enfrentar con éxito la competencia que se avecina.

La cita logró convocar a más de 1 400 personas, entre productores, técnicos y profesionales, estudiantes, conferencistas, expositores de casas comerciales, voluntarios, equipo de la organización, invitados especiales y visitantes.

Homenajes

La Cámara aprovechó el Congreso para realizar un homenaje a la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, en la celebración del 70 Aniversario. Inició operaciones en 1947 con 25 asociados y, en la actualidad, cuenta con 1400.

En el encuentro se entregó el galardón “Mérito Lechero” a Roberto Solórzano, quien ha estado vinculado a la actividad lechera cooperando en diferentes instancias del sector. Además, fundó la Asociación Holstein, ejerció la Presidencia de la CNPL y se desempeñó, como Ministro de Agricultura y Ganadería, entre otros cargos.



Carlos Rodríguez Brljevič y su familia recibieron el reconocimiento otorgado a don Carlos Humberto Rodríguez (Q.d.D.g)

Asimismo, se realizó un homenaje póstumo a Carlos Humberto Rodríguez (Q.d.D.g) quien tuvo una trayectoria de 40 años produciendo leche en la bajura en la zona de Jesús María, en San Mateo. Rodríguez estableció una raza compuesta por una mezcla de Holstein y Gyr lechero que se adaptó muy bien al clima caliente. También innovó en el desarrollo de nuevos cultivos forrajeros y cruces genéticos.

En el mismo evento se reconoció el trabajo de Bernardo García –también fallecido- cuya finca se ubica en Santa Cruz de Turrialba. La CNPL resaltó su trabajo como productor y también sus aportes al sector como directivo de la Cámara y de la Asociación Holstein de Costa Rica. Igualmente, trabajó como Presidente de la Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey.

Otras actividades

La programación del Congreso Lechero 2017 incluyó también Expo Lácteos y Concurso de Postre, que se puede calificar como una actividad de impacto, dada la alta calidad de productos ofrecidos para degustación y venta, por parte de 20 pequeñas empresas nacionales. Además, hubo una charla práctica para aprender a catar quesos, por profesionales e investigadores del CITA de la UCR.



También se realizó el primer concurso de postres, elaborados con derivados lácteos, cuya actividad contó con la presencia de la experimentada chef nacional Tía Florita, como jurado principal. El postre ganador: "Delicia de Frutas".

Asimismo, hubo exposición de servicios para producción e industrias. Se contó con la oferta de casi 100 casas comerciales, que presentaron un menú de los productos y servicios técnicos, disponibles en el mercado para el sector pecuario. Esta actividad resulta clave para la generación de negocios e intercambio de ideas, en torno a las opciones más innovadoras y prácticas para la producción.



La empresa Tecnoagricola estuvo presente con su variedad en equipo para uso agrícola.



Mauricio Chinchilla de Avance Genético, comparte su conocimiento con los asistentes al Congreso.



Esteban Montero (camisa celeste), gerente general de Inversiones Monteco, representante de la reconocida línea de productos veterinarios Agrovetmarket.



NOVA

Desarrollando el Futuro Lechero

Desde el año 2009 obteniendo:

- Primer parto menor o igual a 24 meses.
- Rápido retorno de la inversión.
- Expresión del potencial genético según estándares raciales.
- Mayor producción en primera lactancia y posteriores.

Curva de crecimiento de terneras de leche



Los primeros e inigualables



☎ Servicio al cliente: (506) 2298-1881 / 2298-1981 / 2298-1220

Comentarios y sugerencias (506) 2298-17-81

📘 Facebook: <https://www.facebook.com/aguilarysoliscr/>

8 años de experiencia en el programa de crianza de terneras.

¿Es posible producir carne con vacas lecheras?

► Una nueva versión de la ganadería de doble propósito



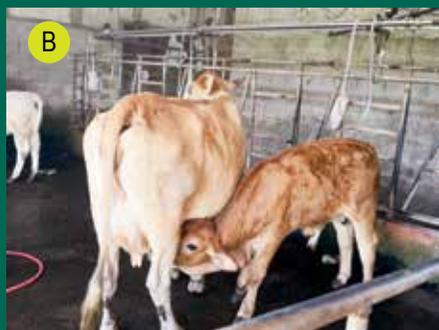
A. Cruce Charolais x Holstein



C. Charolais x 1/2 sangre Brahman/Jersey



D. Cruce Inra 95 x Jersey



B. Cruce Limousine x vaca cruce lechero



E. Cruce Inra 95 x Jersey

Fotografías Cortesía: Biofeed Genética



Ing. Ronald Vega

Bionutrix S.A.
www.bionutrixcostarica.com
ronald@bionutrixcostarica.com

En vista del estancamiento de los precios de la leche derivados de la apertura comercial y del aumento de la competencia, así como un mercado con limitaciones de crecimiento a nivel local y regional, los productores de leche tienen hoy la gran posibilidad de diversificarse y ampliar sus actividades económicas, ingresando a la producción de carne.

Bien es sabido, el alto uso de tecnología por parte de los productores de leche, lo cual es una ventaja cuando de producir carne en forma intensiva se trata. Es por ello que, gracias al cono-

cimiento que muestran los productores de leche en el cultivo de forrajes, en el uso de subproductos de la agroindustria y alimentos a base de grano, además de contar con maquinaria y equipo idóneos para ser utilizados en otras actividades ganaderas, la producción de carne se convierte en una excelente opción para buscar la maximización de los recursos disponibles y la posibilidad de aumentar sus ingresos.

En la medida que los productores de leche han ido mejorando sus parámetros de eficiencia, no solamente en términos productivos y reproductivos del hato, sino en el uso de recursos tales como la tierra, el agua, la mano de obra, las instalaciones y el equipo; estos tienen la

oportunidad de utilizar áreas de su finca o de sus instalaciones para la producción de carne y dedicar los vientres de menor valor económico, a la producción de animales cruzados con razas de carne.

Nuevas demandas del mercado

El mercado de la carne en Costa Rica ha venido cambiando paulatinamente en los últimos 10 años, en razón de lo cual se puede ver, con mayor frecuencia, restaurantes especializados en cortes finos de carne, así como una demanda creciente de carne de calidad, por parte de los supermercados, hoteles y restaurantes de las distintas zonas turísticas del país.



Figura 1. Excelente ternero producto de una vaca Jersey cruzada con un toro Charolais por inseminación artificial.

Es así, como se puede observar que los terneros de razas lecheras que otrora fueran vendidos al nacimiento, por montos absurdos, empiezan a ser valorados cada vez más y a ser retenidos por los productores de leche, para convertirse en parte de los procesos de desarrollo y engorde de animales destinados a la producción de carne. Con la inclusión de razas de carne, tales como Brangus, Angus, Charolais y Limousine en las zonas medias a altas, lo mismo que razas cebuinas en las zonas bajas; los productores de leche intentan obtener animales con mejores características cárnicas para satisfacer las nuevas demandas del mercado. Por otro lado, en el mercado de las exportaciones, surgen nuevos actores en los que el país tiene grandes posibilidades de colocar cantidades importantes de carne, como es el caso de China, India y Rusia.

Dentro de la ganadería bovina nacional se aprecian grandes contrastes. Por un lado, se observa un marcado dinamismo del sector lechero, cuya producción creció sin interrupción durante los últimos 20 años, a una tasa de 2.5% anual (Cámara de Productores de Leche, 2005). Por otra parte, se encuentra el sector cárnico, que ha venido en franco declive desde mediados de la década de 1980, con un decrecimiento del inventario que bajó de 2.3 millones de cabezas en 1985 a 1.1 millones en 2004 (CORFOGA, 2005),

mostrando un marcado aumento en la matanza de hembras. Asimismo, se conoce que el consumo per cápita por habitante por año pasó de 33 kg en 1980 a apenas un 50% de esa cifra en la actualidad (entre 15-17 kg según diversas fuentes). Estos datos demuestran que existe un mercado local que ofrece un potencial muy interesante, si solo se pudiera regresar a los consumos per cápita de carne de bovino de los años 80.

Aunque todo esto pueda parecer nuevo, la realidad es que el ganado lechero siempre ha contribuido en mayor o menor grado a la industria cárnica, ya sea en forma directa (animales de desecho), como

a través de cruces orientados a producir cortes con mejores características.

A manera de referencia, se presenta a continuación el caso de los Estados Unidos, mostrando el impacto de la industria lechera sobre la producción de carne.

La participación del sector lechero como productor de carne en USA: un ejemplo a seguir

De acuerdo con informaciones de Jared Geiser y Brenda Boetel, (2017a) ambos del Departamento de Economía Agrícola de la Universidad de Wisconsin, EE.UU., el sector de ganado lechero es un contribuyente vital para los suministros de carne de vacuno de ese gran país.

Con inventarios fluctuantes de vacas de carne vacuna en la última década, el hato lechero de EE. UU. ha ofrecido una fuente estable tanto de ganado de engorde como de vacas de desecho, para satisfacer la demanda de carne vacuna. En el 2016, el sector lácteo contribuyó con 5.700 millones de libras (22,7%) de carne de vaca, a través de vacas de desecho y novillos y novillas terminados, a la cadena de suministro de carne bovina.

Agregan Geiser y Boetel, (2017b) que el porcentaje aportado por la industria láctea ha crecido desde 2002, cuando la carne



Figura 2. Corral de engorde de machos Holstein puros en el desierto de Arizona, USA.

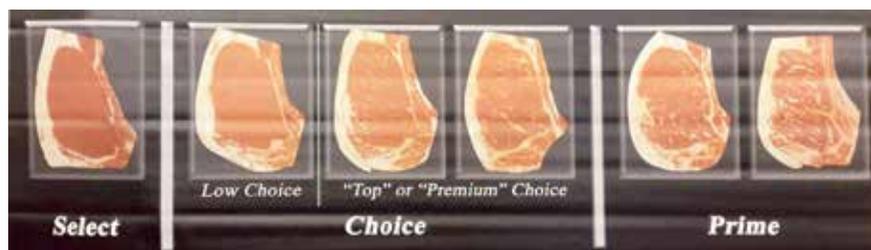


Figura 3. Clasificación de cortes de carne según las normativas de calidad establecidas en EE.UU. Tomada por el autor en un mural en la Feria de Houston.

de vaca lechera contribuyó con el 17.9% de la oferta de carne de Estados Unidos al 22.7% en el 2016. Si bien el crecimiento en la cantidad de carne producida de novillos y vacas de leche no ha sido constante, tiene menos variabilidad que la carne de vacuno nativo. Durante el periodo de 2002 a 2016, la producción comercial de carne de Estados Unidos alcanzó un máximo de 27 mil millones de libras (año 2002), de los cuales 4.8 mil millones de libras provenían de ganado lechero. La producción de carne de res fue de 25,2 mil millones (año 2016) y 5,7 mil millones de esas libras fueron de ganado lechero.

Actualmente, los novillos lecheros terminados colaboran más con los suministros de carne de vacuno de EE.UU. que las vacas lecheras sacrificadas. Los novillos lecheros terminados aportaron 2 900 millones de libras (10.8%) del total de libras cosechadas en 2002 y 3.5 mil millones de libras (13.8%) en el 2016. Se pueden esperar contribuciones continuas, superando los niveles del 2015 y alcanzando un nuevo máximo desde el 2002. El aumento del número de vacas produce más terneros y, a su vez, más novillos que llegan a matadero. Las vacas lecheras de desecho contribuyeron con 1 600 millones de libras (5.8%) en el año 2002; 1 900 millones de libras (7.5%) en el 2016 y las novillas con 349 millones de libras (1.3%) por carne de res en 2002, de cuya cifra, 356 millones de libras (1.41%) eran de carne de res en 2016.

A menudo se pasa por alto la cantidad de carne de primera calidad aportada por los animales lecheros, en particular de los novillos. Con el 85-90% de estos animales, siendo Holstein, se aporta la mayor can-

tidad de carne de origen lechero. Si bien, tradicionalmente, se castigaban en su precio, los Holstein, particularmente cuando se manejan como terneros de corral, tienen el potencial de obtener grados de calidad "Choice" y "Prime", dando buenos niveles de marmoleo. Debido a la mayor previsibilidad en la alimentación y la genética, los Holstein terminados, en comparación con las razas de carne de vacuno, producirán un mayor porcentaje de clasificación "Prime" y "Choice". Entre 2002 y 2016, los novillos Holstein han contribuido en un porcentaje entre el 32 y el 60% (según el año) de la carne clasificada como "Prime", cosechada en los Estados Unidos.

Desde 2002, la industria lechera sigue siendo vital para el suministro de carne de res y, por lo tanto, para los precios de la carne. Los novillos, las novillas y las vacas de desecho del sector lácteo proporcionan un porcentaje significativo de la producción comercial de carne de EE.UU. y como tal, tienen un impacto en los precios de mercado.

El nuevo negocio ganadero

- Muchos productores de leche tienen las condiciones y facilidades para producir carne, utilizando vacas de menor valor económico y de menor interés para la producción láctea.
- Hay un potencial en el mercado de la carne, tanto nacional como internacional, que puede ser aprovechado por los productores de leche.
- Las razas lecheras por sí solas tienen el potencial genético para producir carne de excelencia, como ha sido

demostrado en otras latitudes. Existe también la opción de introducir razas de carne que, mediante cruce, produzcan animales con grandes condiciones para obtener carne de calidad.

- El hato de carne nacional ha venido a menos durante los últimos años y tiene muy poca capacidad para responder eficiente y oportunamente a las nuevas exigencias de los mercados de la carne.
- Los nuevos actores nacionales en el mercado de la carne también están acostumbrados a participar en organizaciones gremiales y empresariales, así como en diversas industrias. Por tanto, tienen las herramientas para crear una diferenciación de sus productos cárnicos en el mercado y poder desarrollar proyectos agresivos en temas como posicionamiento de marca, trazabilidad, estándares de calidad y desarrollo de productos innovadores.



Figura 4. Corte de rib-eye de la raza Wagyu mostrando excelente marmoleo.

Referencias:

- Cámara Nacional de Productores de Leche. 2006. Bases de datos. San José, CNPL.
- CORFOGA. 2005. Diagnóstico del sector cárnico bovino de Costa Rica. San José, C.R., Corporación de Fomento Ganadero.
- Geiser, J. and Boetel, B. (2017a). Professor and Extension Economist Department of Agricultural Economics, University of Wisconsin-River Falls. 2017. In The Cattle Markets.
- Geiser, J. and Boetel, B. (2017b). Professor and Extension Economist, Department of Agricultural Economics, University of Wisconsin-River Falls. 2017. Dairy Cattle Impact on Beef Supplies. In the Ohio Beef Cattle Letter.
- Holmann, F.; Rivas, L.; Pérez, E.; Castro, C.; Schuetz P.; y Rodríguez, J. 2007. La Cadena de carne bovina en Costa Rica: Identificación de temas críticos para impulsar su modernización, eficiencia y competitividad. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), International Livestock Research Institute (ILRI). Informe Anual, Junio 2007.

NUEVA LÍNEA 6700

EFICIENCIA INCOMPARABLE
PARA TODO TIPO DE TRABAJO.



MASSEY FERGUSON



Amplio stock de repuestos.
Servicio técnico, reparación y mantenimiento de equipos.

☎ Central 2799-6119 • 2799-6120

✉ ventas@masseyfergusoncr.com

📍 San José, La Uruca • Ext. 2116 • 2117

📍 Alajuela, Muelle • Ext. 2135 • 2143

📍 Limón, Guápiles • Ext. 2127

📍 Guanacaste, Cañas • Ext. 2129





Capacidad de carga en la finca ganadera bovina



Ing. Sergio Abarca Monge, M.Sc.

Cambio Climático y Producción Pecuaria INTA
 sabarca@inta.go.cr

Introducción

Es conocido el rol ecosistémico de las pasturas bien manejadas, por ejemplo: en el mantenimiento de la biodiversidad (Abarca, 2014) y en la remoción de carbono por el suelo cubierto de pasto (Abarca, 2017). Uno de los aspectos que más contribuyen al incremento de carbono en las pasturas es la intensificación de estas. Reeder y Schuman (2001), encontraron diferencias significativas en la remoción de carbono en pastoreos más intensivos, en relación con áreas no pastoreadas o pastoreadas levemente en ecosistemas semiáridos y

de pastoreo estacionales, en Estados Unidos. Por otra parte, Guo y Gifford (2002), observaron un incremento del contenido de carbono en suelos de pasturas, con respecto a coberturas agrícolas en su metaanálisis de 74 investigaciones.

Definiciones y conceptos sobre pastoreo

El indicador más importante para observar el avance en la intensificación es la Carga Animal (CA), que, para nuestro medio y tropicalizando el concepto de Hodgson (1979), se puede definir como: el número de Unidades Animal (UA) que pastorean por hectárea (unidad de terreno) en un año (unidad de tiempo), en el

que la UA es equivalente al peso de una hembra no lactante, en mantenimiento, de 450 kg de peso (PV), según Holechek, 1988. Sin embargo, el indicador necesario a nivel de productor es la Capacidad de Carga (CC) de las áreas de pastoreo de la finca; asociadas al estado actual de sus pasturas, así como a las condiciones climáticas, topográficas y de suministro de agua en las mismas. La CC en las fincas costarricenses, con un rango de 20 a menos de 200 hectáreas (INEC, 2015) y según la definición de Allen y otros (2011), se puede establecer como la máxima carga animal que puede sostener una finca. Esto, para mantener un número adecuado de animales en buena condición, en un tiempo definido (un año) o por época crítica, sin deterioro de la pastura (suelo,

composición botánica, producción de biomasa y calidad de las especies forrajeras).

Con el objetivo de proporcionar herramientas de evaluación y de planificación de la empresa de producción ganadera, así como de observar la realidad del productor y generar debate, no solo en la forma de cálculo, sino sobre la problemática de la intensificación y competitividad de la producción bovina, se presenta el siguiente ejemplo, utilizando los conceptos de capacidad de carga animal y eficiencia de pastoreo, con base en la experiencia de campo y en la información científica antes mencionada.

Aunque hay diferentes métodos y formas para determinar o estimar estos parámetros, con distintos grados de complejidad, de precisión y de exactitud; en el presente documento se presenta una forma sencilla, que puede ser útil para administradores, productores, extensionistas y técnicos en la planificación del pastoreo, de la cantidad de animales y de forraje a utilizar, así como las necesidades de alimento suplementario, entre otros aspectos.

La pendiente en fincas ganaderas

La pendiente es la variable que más influye en la capacidad de carga de una finca ganadera bajo pastoreo. Se define como la proporción de caída de un terreno, cuando se mide una distancia a nivel. De esta forma, si se mide una distancia de 100 m y se baja o sube 25 m en altura perpendicular, la pendiente es de 25%.

Los datos del sondeo sobre topografía de las fincas, realizado por CORFOGA-INTA en 2013; indican que las fincas encuestadas de cría y doble propósito tenían el 66,7% y 52,4% de las áreas de pastoreo en terrenos ondulados y quebrados, respectivamente; solamente el 22% de las fincas indicaron ser totalmente planas. Asimismo, la finca promedio fue de 40,1 ha, en la que el 12,0% fue bosque, con 30 ha efectivas de pastos, en terrenos con 42,2; 36,3 y 21,6% de áreas planas, onduladas y quebradas, respectivamente. Los rangos observados para topografía se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Proporción del área de la finca con pasturas según topografía

Topografía	% del área de la finca
Plano	37,7 – 67,6
Ondulado	21,1 – 50,2
Quebrado	14,1 – 36,2

CORFOGA-INTA, 2013

De acuerdo con Holechek, 1988 la pendiente del terreno de pastoreo afecta fuertemente en la carga animal, revelando que entre 0 y 10% no existe efecto; no obstante, indica que: entre 11 a 30% se estima una reducción del 30%; mientras entre 31 a 60% la carga se reduce hasta un 60%, con respecto a un terreno plano. Para efectos prácticos, un factor de corrección empírico por pendiente podría ser el que se presenta en el Cuadro 2, en el que pendientes mayores a 60% (escarpadas) se consideran no aptas para el pastoreo del ganado bovino.

Cuadro 2. Factor de corrección de carga animal debido a pendiente

Topografía	Pendiente	Factor de corrección
Plano	0 - 10	1,0
Ondulado	11 - 30	0,6
Quebrado	31 - 60	0,4
Escarpado	61 - 100	0

Estimación de la producción de forraje

La producción de forraje se define como la cantidad de biomasa aérea comestible a consecuencia del rebrote, exclusivamente, que produce una especie forrajera en un área conocida, en un periodo determinado. Normalmente, se expresa en materia seca (MS) y la unidad más utilizada en nuestro medio es en kg MS/ha/días de rebrote.

Es así como Rocha (1978), para pasto estrella africana con 23 días de rebrote y uno de ocupación, en Turrialba, determinó una producción de 1366 kg/ha, arrojando un crecimiento diario de 59,4 kg MS/ha/día. En apartos de 1250 m², implicó una disponibilidad de 170 kg MS/ha/día para aquella época. Hoy día, posiblemente, a consecuencia de la reducción de la luminosidad (James, 1995; Abarca, 2008) y de la pérdida de fertilidad y compactación del suelo (CORFOGA-INTA, 2013), la tasa de crecimiento ha variado.

Una estimación sencilla de crecimiento diario del pasto sería:

Aunque se conoce que el rebrote (crecimiento entre dos pastoreos consecutivos) de los pastos tropicales es sigmoideo (Sorrio, 2012), para efectos prácticos, aun se utiliza el promedio de crecimiento diario en MS. En Costa Rica y en forma dispersa, existe investigación local sobre evaluación de producción de MS y de calidad a periodos de rebrote, en una mayor cantidad en ensayos de frecuencias de corte, considerados por los productores dentro del rango de utilización normal, de 21-42 días en la actualidad. El Cuadro 2 presenta promedios de crecimiento diario, obtenidos de un ensayo de frecuencias de corte, para las zonas de Sarapiquí y San Carlos.

Además, es importante asumir una eficiencia de pastoreo (EP), entendiéndose como la proporción (%) del forraje desaparecido después del pastoreo (ofrecido - remanente = desaparecido), que para el caso anterior Rocha (1978) determinó que fue en promedio de 47,2%. Las observaciones realizadas en las Estaciones Experimentales de INTA, en pastos mejorados, en los últimos cinco años, la EP varía entre 30 y 50%. Asimismo, la fracción de forraje desaparecida, después del pastoreo, correspondió aproximadamente al 3% de peso vivo (PV), que fue introducido a pastorear. Con la ayuda de la técnica de marcadores externos, se observó que de un 2,0 a 2,6% correspondía al consumo animal.

Cuadro 3. Crecimiento diario promedio (Kg Ms/Ha/día) de especies de pasto, utilizadas en las zonas húmedas y muy húmedas de Costa Rica

Pasto	Min	Max	Promedio
Especies mejoradas			
<i>A. gyanus</i>	64,8	93,8	79,3
<i>B. brizantha</i>	29,8	71,8	50,8
<i>B. decumbens</i>	43,3	77,0	60,2
<i>B. dictyoneura</i>	40,1	74,8	57,5
<i>B. humidicola</i>	24,7	60,4	42,6
<i>P. maximun</i>	30,8	72,4	51,6
Promedio	38,9	75,0	57,0
Especies nativizadas			
<i>I. ciliare</i>	20,8	34,3	27,6
<i>C. nlenfuensis</i>	38,6	61,1	49,9
<i>B. radicans</i>	39,3	66,3	52,8
<i>B. ruziziensis</i>	42,6	48,3	45,5
<i>C. dactylon</i>	39,9	72,3	56,1
<i>D. decumbens</i>	32,9	46,1	39,5
<i>H. altissima</i>	58,5	91,9	75,2
<i>S. sphaceolata</i>	54,3	41,8	48,1
<i>A. micay</i>	57,0	47,6	52,3
Promedio	42,7	56,6	49,6
Promedio General	41,2	64,0	52,9

Adaptado: Villarreal, 1992

Cálculo de la capacidad de carga de una finca

Con los elementos, definiciones y conceptos mencionados anteriormente es posible calcular la CC de la finca para un periodo dado, con el fin de planificar los ajustes de carga (ingreso y salida de animales), asignación de áreas, lotes o zonas de la finca, de acuerdo con el tipo, edad y condición de los animales, así como la posible demanda de alimentos que se requieran en determinado momento para el buen crecimiento, reproducción y, en el peor de los casos, para el mantenimiento de los animales. En el Cuadro 3, se ofrece una ficha técnica de una finca, que contiene la información necesaria para desarrollar un ejemplo de estimación de CC.

Cuadro 4. Ficha técnica de finca

Datos:
Área finca: 44,0 ha
Área de bosque: 8,4 ha
Área de pastoreo: 35,0 ha (15 planas, 9 onduladas, 11 quebradas)
Pasto: Estrella Africana. <i>Cynodon nlenfuensis</i>
Crecimiento diario en kg MS/ha/día Promedio: 49,9 Mínimo: 38,6 Máximo: 61,1
Ciclo pastoreo promedio: 36 (34 días de rebrote + 2 días de ocupación)
Ciclos de pastoreo por año: $365/36 = 10,14$ (3 ciclos en mínima y 2 en alta producción)
EP: Promedio: 40% Época de mínima producción: 45% Época de máxima producción: 40%
Consumo MS/animal/día: 3% PV

Cálculo de:

I. Forraje utilizable en kg MS/Ha/año

Época normal (promedio) = $49,9 \times 34 \times 10,14 \times 0,425 = 7311,5$

Época de mínima producción = $38,6 \times 34 \times 3 \times 0,45 = 1771,7$

Época de máxima producción = $61,1 \times 34 \times 2 \times 0,40 = 1661,9$

II. Carga animal por época en UA/ha/año (época)

Época normal = $7311,5 / (450 \times 0,03 \times 10,14 \times 36) = 1,48$

De mínima producción = $1771,7 / (450 \times 0,03 \times 3 \times 36) = 1,21$

De máxima producción = $1661,9 / (450 \times 0,03 \times 2 \times 36) = 1,71$

III. Capacidad de carga de la finca en UA/año

A. Finca plana

Época normal = $1,48 \times 35 = 51,8$

De mínima producción = $1,21 \times 35 = 42,3$

De máxima producción = $1,71 \times 35 = 59,8$

B. Finca con pendiente

Para las fincas con diferente tipo de pendiente, se debe calcular la cantidad de hectáreas en al menos tres tipos de pendiente básicos (topografía). En el Cuadro 5, se presenta un ejemplo de corrección por pendiente de una finca, según su ficha técnica.

Cuadro 5. Corrección por topografía de la capacidad de carga (fincas de topografía irregular)

Topografía	Área pasto	Factor corrección	UA por época		
	Ha		Normal	Mínima	Máxima
Plana	15	0,0	22,2	20,5	25,6
Ondulada	9	0,6	8,0	6,5	9,2
Quebrada	11	0,4	6,5	5,3	7,5
Capacidad carga	35		36,7	32,3	42,3

Ej. $9 \times 0,6 \times 1,48 = 8,0$

Cuadro 6. Resultados del cálculo

Resultados
La finca plana (A) tiene una capacidad de carga de aproximadamente un 30% mayor que la finca con ladera (B).
La capacidad de carga en la época crítica de forraje (mínima producción) es 18,0 y 28,7%, menor que en la época normal y de máxima producción, respectivamente.
Para mantener la carga normal en época crítica, se necesita suplementar por tres ciclos de pastoreo, de 36 días promedio (lapso del periodo 108 días), el equivalente a 9,5 UA (4 275 kg de peso vivo), que con un consumo de 2,5% PV, significan 107 kg MS/día, (11,5 toneladas de materia seca en total). Ello podría solventarse con media hectárea de caña en una zona ecológica, donde la época crítica sea seca, así como también con un silo de pasto de corte en una zona húmeda, en la que el tiempo crítico sea por lluvia (temporal).

Conclusiones

La carga animal está fuertemente limitada por la pendiente (topografía) de la finca y no necesariamente por otras causas atinentes al conocimiento del productor, como se ha considerado normalmente.

Existe poca información y documentación sobre tipos de pasto, sistemas de pastoreo y diseño de fincas para incrementar la carga animal a base de forrajes, en forma sostenible, en zonas de ladera, a efecto de detener la degradación que sufren los suelos en esa condición.

La investigación se realiza, generalmente, en suelos planos, fértiles y de fácil acceso, generando una brecha amplia entre los resultados y las realidades de los productores.

El reto no es limitar las áreas de pastoreo de laderas, sino generar tecnología sostenible e innovadora, para que los productores continúen en sus tierras, cuidando los bosques, para aportar bienestar, alimentos y, por ende, un mejor nivel de vida.

Referencias:

- Abarca, S. 2008. Cambio climático: cuantificación de la variación del clima en Turrialba en el último medio siglo. *Alcances Tecnológicos* 6(1):81-95.
- Abarca, S. 2014. Servicios ecosistémicos en fincas ganaderas. *Biodiversidad; Fauna. Horizonte Lechero*. 5(3). Disponible en https://www.google.co.cr/search?q=horizonte+lechero+servicios+ecosistemicos&safe=active&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwj6vI_JILzYAhUHziYKHd34DKoQsAQIjw&biw=1366&bih=673#imgrc=M9icJS-vM0hxXLM:&sp=1514995144814
- Abarca, S. 2017. Emisión de gases de efecto invernadero y absorción de carbono en fincas ganaderas. *Alcances Tecnológicos*. 11(1):71-76. Disponible en [http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/revista%20inta/2016%20\(Ano%2011%20N%C2%B01\)%20Alcances-Tecnologicos.pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/revista%20inta/2016%20(Ano%2011%20N%C2%B01)%20Alcances-Tecnologicos.pdf)
- Allen, C; Batello, E; Berretta; Hodgson, J; Kothmann, X; McIvor, Milne, J; Morris, C; Peeters, A; Sanderson, M. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science*. 66:2-28. Disponible en <http://www.rhea-environment.org/publi-files/international-terminology-grazing-lands.pdf>
- CORFOGA (Corporación Ganadera, CR); INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria). 2013. Valoración de servicios ecosistémicos en fincas ganaderas de cría. San José. Costa Rica. CORFOGA. P. 10-11.
- Guo, L.B.; Gifford, R.M. 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global Change Biology* 8:345-360. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1354-1013.2002.00486.x/abstract>
- Hodgson, J. 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass and Forage Science*. 34:11-18.
- Holechek, J. 1988. An approach for setting the stocking rate. *Rangelands* 10(1), February. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.604.2140&rep=rep1&type=pdf>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, CR). 2015. VI Censo Nacional Agropecuario. San José Costa Rica. Disponible en <http://inec.cr/agropecuario>
- James, C. 1995. Efecto de cuatro niveles de luz en la producción de biomasa y la calidad nutritiva de cinco especies forrajeras en el trópico húmedo de Costa Rica. Tesis. UCR, Turrialba, Costa Rica. 84 p.
- Reedera, J; Schuman, G. 2001. Influence of livestock grazing on C sequestration in semi-arid mixedgrass and short-grass rangelands. *Environmental Pollution*. 116: 457-463. Disponible en <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/30180000/Schuman/12.%20Reeder%20and%20Schuman%202002.pdf>
- Rocha, W. 1978. Evaluación del comportamiento alimenticio y la rentabilidad económica del módulo lechero del CATIE. Tesis. Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. UCR/CATIE. 99 p.
- Sorio, H. 2012. Pastoreo Voisin. *Teorías-Prácticas-Vivencias*. 3 ed. Brasil, Passo Fundo: Meritos. 298 p.
- Villarreal, M. 1992. Evaluación comparativa del ratana (*Ischaemum ciliare*) como especie forrajera. *Agronomía Costarricense* 16(1):37-44. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v16n01_037.pdf

Impacto de la nutrición de la vaca durante la gestación sobre el desempeño futuro de la cría



Augusto Rojas Bourrillon

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

Introducción: programación fetal

Es conocido que los requerimientos nutricionales de la lactación son mayores que los de la gestación. Incluso en la gestación es reconocido que los nutrientes fetales son mayores en el último tercio, consideran-

do que un 75% del crecimiento fetal ocurre en los dos últimos meses, en comparación con los primeros trimestres de la gestación (Robinson y otros, 1977). Esto ha conducido al error práctico de preocuparse, únicamente, por las últimas etapas de la gestación. Funston y otros, 2010 indican que el mayor desarrollo de la placenta, la diferenciación celular y vascularización ocurre en los primeros estadios de la gestación, siendo la nutrición el mayor factor intrauterino que determina el desarrollo de la placenta y del feto (Baker and

Clar, 1997). Cada órgano tiene su propia guía/estímulo de desarrollo; sin embargo, estos lo hacen simultáneamente conforme se desarrolla la placenta. El riñón y el páncreas lo hacen durante la gestación temprana, mientras que el músculo y el tejido adiposo a mediados y final de la gestación (Du y otros, 2010). Así, restricciones de alimentos en determinado periodo de la gestación tiene implicaciones sobre el desarrollo de ciertos órganos del feto, lo que puede causar alteraciones en el desempeño futuro de la cría.

Las variaciones nutricionales, así como las señales hormonales en determinados periodos (prenatales o postnatales) pueden causar cambios en la respuesta del animal, composición de tejidos y funciones metabólicas de las crías, proceso conocido como programación fetal o impresión metabólica (Bach, 2012).

2. Crecimiento-desarrollo y calidad de la carne

El periodo fetal es crítico para el desarrollo del músculo esquelético, debido a que después del nacimiento no hay aumento en el número de células musculares. Por lo tanto, una reducción de ellas desde una programación fetal, por una restricción nutricional en la madre, afectaría permanentemente la masa muscular y el desempeño del futuro animal. El músculo esquelético no es una prioridad para el feto, como sí lo es el desarrollo del cerebro, corazón e hígado, por ser un tejido muy vulnerable a la disponibilidad de nutrientes (Zhu y otros, 2006). En el crecimiento postnatal, el desarrollo muscular está orientado hacia el aumento de tamaño de la fibra, sin la formación de nuevas fibras musculares (Karunaratne y otros, 2005). El crecimiento del músculo se da en ondas. La primera comienza en la mitad de la gestación y la segunda onda de desarrollo muscular, se da de los 6 a los 9 meses de gestación (Du y otros, 2010). Una restricción durante la gestación media causaría una reducción en la formación muscular, lo que genera bajos pesos al nacimiento y al destete. Los resultados de la Universidad de Wyoming, USA, consumiendo pasturas nativas (6% PC) durante 60 días, versus vacas alimentadas en pasturas de mejor calidad (11% PC), entre los 6-7 meses de gestación, reportan menores pesos al destete, así como carnes de mayor dureza en los terneros nacidos de vacas con un bajo nivel alimenticio. Una disminución en el tamaño de las fibras musculares, como en la cantidad de estas, fue asociado a terneros que presentaron menores pesos al nacimiento, cuando sus madres tuvieron una inadecuada alimentación en los últimos

tres meses de gestación (Freetly y otros, 2000). Por el contrario, si la restricción se da en la etapa final de la gestación (más de 210 días), el mayor impacto se daría sobre el tamaño de las células musculares, pero no en la cantidad.

Novillos que provienen de madres suplementadas con proteína en la gestación tardía, tienen mayores pesos al destete, peso de canal, consumen más alimento y presentan mayor marmoleo, que aquellos novillos nacidos de vacas no suplementadas (Larson y otros, 2009). Este mayor marmoleo es asociado a la formación de glucosa por aminoácidos glucogénicos, al suplementar con proteína a las vacas. La glucosa es requerida para la deposición de triglicéridos intramuscularmente (lipogénesis) y esta señal fisiológica es aprendida (programación) por el ternero, al suplementarse la madre en el último tercio de la gestación. El marmoleo depende de la cantidad y tamaño de células de tejido adiposo (adipocitos), las cuales acumulan grasa (lipogénesis) durante el crecimiento. Este proceso del marmoleo puede programarse desde la nutrición de la madre.

La formación fetal de células del tejido adiposo (adipocitos) dentro de las fibras musculares (marmoleo), depende del plano nutricional de la madre. Este proceso se inicia a mediados de la gestación, con cierta evidencia de que la suplementación de las madres del mes 2 al 6 de gestación, sea con el 100% de las necesidades y con aportes de proteína para estimular el marmoleo en los futuros engordes. Du y otros (2010) observan el efecto no solo de una adecuada nutrición, en general, en un determinado periodo fetal, sino, además, el aporte de nutrientes específicos en la programación del marmoleo futuro de las crías. Cuando ocurre una sobrealimentación de la madre a mitad de la gestación, se aumenta el estímulo sobre la formación de células adiposas, causando mayores acúmulos de grasa intramuscular. Se debe considerar también que la sobrealimentación estimula el desarrollo de fibroblastos, células asociadas a la síntesis de colágeno y tejido conectivo, lo que se relacionaría

con la mayor dureza de la carne (Yan y otros, 2013).

El engorde en pastoreo se caracteriza por un inadecuado marmoleo; no obstante, que los animales se suplementen durante el engorde. La deposición de grasa no es un proceso homogéneo en el cuerpo de animal y de acuerdo con Pethick y otros, 2004, primero se forma la grasa interna (abdominal-renal, inguinal y pélvica), luego la intermuscular, la subcutánea y, por último, la intramuscular o de marmoleo. Esta formación de grasa depende de la nutrición, principalmente del aporte del ácido acético, proveniente de la fermentación ruminal, que promueve la formación de grasa en los adipocitos extramusculares; mientras que los otros ácidos grasos ruminales, como propionato y lactato, originan la formación de grasa intramuscular. Según Gilbert y otros, 2003, la grasa intramuscular ocupa una alta cantidad de glucosa para la síntesis de triglicéridos, mientras que la grasa subcutánea utiliza principalmente acetato. Esto explica los bajos niveles de marmoleo en animales en pastoreo, que se caracterizan por un aporte mayoritario de acetato y bajos niveles de propionato (precursor de glucosa), durante la fermentación ruminal de los forrajes.

Una estrategia sugerida por Du y otros, 2010 es promover la formación de células de tejido adiposo dentro de las células musculares del ternero, manipulando el programa de alimentación de la vaca en los primeros 2-6 meses de gestación. Posteriormente, la suplementación durante el engorde favorecería el llenado de triglicéridos de dichas células. Es esperable que los animales respondan positivamente a la suplementación energética durante la finalización, al estimularse genes que controlan enzimas, así como la absorción y el transporte de los ácidos grasos dentro de las células. Por tanto, se considera que dietas altas en concentrados y/o ingredientes promotores de altas cantidades de propionato, asociadas con altos niveles de insulina y glucosa, favorecen la deposición de grasa intramuscular en el ganado.

3. Reproducción

En otros estudios se han reportado alteraciones en el desarrollo de tejidos (Long y otros, 2012), detectando ovarios y cuerpos lúteos más pequeños en hijas de vacas que tuvieron una restricción alimenticia (70%), durante los 45-185 días de su gestación. Esto, a pesar de que luego las vacas fueron alimentadas, atendiendo el 100% de sus necesidades. En forma similar, Mossa y otros (2008) presentan evidencias de un 30% de reducción en el número de folículos de alta calidad (mayor a 3 mm), en novillas que provienen de madres con restricción energética del 60%, durante el primer trimestre de la gestación.

Se ha mostrado que la suplementación en las madres, principalmente proteica, afecta la calidad de los oocitos, así como el desarrollo embrionario temprano y cuando ésta se ofrece en el último tercio de la gestación, las terneras nacidas de esas vacas tienen mejores tasas de preñez, alcanzando la pubertad para ser servidas dentro del periodo de monta, en comparación con las terneras hijas de vacas sin suplementar (Martin y otros, 2007; Funston y otros, 2008). Estas novillas, que provienen de madres suplementadas, presentan un mayor consumo de materia seca.

4. Sanidad

Las crías nacidas de vacas alimentadas en un 70% de sus necesidades energéticas, en los últimos tres meses de gestación, se enferman más y presentan alta incidencia de mortalidad (Corach y otros, 1975). Estas condiciones de mala salud, asociadas a diarreas y a problemas respiratorios en el recién nacido, causan disminuciones de 10,7-15, 6 kg en peso al destete (Wittum y otros, 1994).

Para crías nacidas en condiciones de clima frío, una restricción de la alimentación de sus madres sea proteína o de energía en los últimos tres meses de gestación, causa una menor habilidad de producir calor después de nacida, lo que las expone a mayor estrés y susceptibilidad a enfermarse.

Los resultados de esta investigación sobre la nutrición de la vaca gestante y la calidad del calostro son variables; pero, cuando se restringe la alimentación de la madre en los últimos tres meses de gestación, las crías pierden la habilidad intestinal de transferir eficientemente los anticuerpos a la sangre, a pesar de que la calidad del calostro no fue alterada por la restricción hasta de un 57% de las necesidades. Esto se ha asociado a una disminución en la vascularización intestinal fetal, vinculada con una señal captada por el feto y asociada a la restricción nutricional impuesta a la madre.

5. Implicaciones

De acuerdo con Knalld y Nielsen (2017), no existe cura para revertir los efectos de una inadecuada programación fetal. Asimismo y debido al riesgo del efecto negativo de una inadecuada programación sobre las futuras generaciones, se recomienda no usar como reproductores, aquellos animales sospechosos de haber sufrido restricciones nutricionales en la etapa fetal. A la fecha no se han identificado marcadores que permitan identificar programaciones adversas sufridas por el recién nacido.

En resumen, las recomendaciones de manejo alimenticio durante toda la gestación:

- No descuidar la nutrición de la vaca durante todo el periodo de gestación.
- Promover dietas que suplan el 100% de los requerimientos de la gestación de la madre, para mejorar el desarrollo de los ovarios y del embrión de las futuras novillas.
- Utilizar suplementos proteicos en el último tercio de la gestación de la madre ayuda a tener futuras novillas, con mayores tasas de concepción y más precoces.
- Ofrecer una adecuada nutrición a inicios y mediados (mes 2 al 6) de la gestación, ayuda a promover mayor cantidad de fibras musculares y

el marmoleo de futuros animales en desarrollo y engorde.

- Promover el marmoleo en animales en pastoreo asegurando una adecuada nutrición de sus madres del mes 2 a 6 de gestación.
- Asegurar forrajes de calidad durante todo el periodo de gestación es una estrategia aplicable para programar el feto hacia la eficiencia productiva.

Referencias:

- Bach. 2012. Ruminant nutrition symposium. Optimizing Performance of the Offspring. *Journal Animal Science* 90: 1835-1845.
- Du, J. Tong; Zhao, J.; Underwood, K.R.; Zhu, M.; Ford, S.P. and Nathanielsz, P.W. 2010. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *J. Anim. Sci.* 88(E. Suppl.): E51-E60.
- Freetly, H.C.; Ferrel, C.L. and Jenkins, T.G. 2000. Timing of realimentation of mature cows that were feed-restricted during pregnancy influences calf birth weights and growth rates. *J. Anim. Sci.* 78:2790-2796.
- Funston, R.N.; Martin, J.L.; Adams, D.C. and Larson, D.M. 2008. Effects of winter grazing system and supplementation during late gestation on performance of beef cows and progeny. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci.* 59:102-105.
- Funston, R.N.; Larson, D.M. and Vonnahme, K.A. 2010. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. *J. Anim. Sci.* 88: E205-E215.
- Gilbert, C.D.; Lunt, D.K.; Miller, R.K.; Smith, S.B. 2003. Carcass, sensory, and adipose tissue traits of brangus steers fed casein-formaldehyde-protected starch and/or canola lipid. *J. Anim. Sci.* 81: 2457-2468.
- Karunaratne, J.F.; Ashton, C.J. and Stickland, N.C. 2005. Fetal programming of fat and collagen in porcine skeletal muscles. *J. Anat.* 207:763-768.
- Larson, D.M.; Martin, J.L., Adams, D.C. and Funston, R.N. 2009. Winter grazing system and supplementation during late gestation influence performance of beef cows and steer progeny. *J. Anim. Sci.* 87:1147-1155.
- Martin, J.L.; Vonnahme, K.A.; Adams, D.C.; Lardy, G.P. and Funston, R.N. 2007. Effects of dam nutrition on growth and reproductive performance of heifer calves. *J. Anim. Sci.* 85:841-847.
- Mossa, F.; Kenny, D.; Jimenez-Krassel, F.; Smith, G.W.; Berry, D.; Butler, S.; Fair, T.; Lonergan, P.; Ireland, J.J. and Evans, A.C.O. 2009. Undernutrition of heifers during the first trimester of pregnancy diminishes size of the ovarian reserve in female offspring. 42nd Annual Meeting of the Society for Study of Rep. P.135.
- Pethick, D.W.; Harper, G.S.; Oddy, V.H. 2004. Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: A review. *Aust. J. Exp. Agric.* 44: 705-715.
- Robinson, J.J.; McDonald, I.; Fraser, C. and McHattie, I. 1977. Studies on reproduction in prolific ewes. I. Growth of the products of conception. *J. Agric. Sci. Camb.* 88: 539-552.
- Yan, X.; Zhu, M.J.; Dodson, M.V.; Du, M. 2013. Developmental Programming of Fetal Skeletal Muscle and Adipose Tissue Development. *J. Genomics.* 21: 29-38.
- Zhu, M.J.; Ford, S.P.; Means, W.J.; Hess, B.W.; Nathanielsz, P.W. and Du.M. 2006. Maternal nutrient restriction affects properties of skeletal muscle in offspring. *J. Physiol.* 575: 241-250.

Nuevo paquete tecnológico en **ALIMENTOS BALANCEADOS** para ganado lechero

*¡Más leche y
menos problemas!*

Reduzca
problemas
metabólicos

Optimice
el uso de la
dieta

Incremente
la producción
de leche y de
sólidos

Maximice la
calidad
sanitaria de
la leche

Aumente su
rendimiento en
la producción
de quesos



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

www.almosi.com

Manejo de vacunas en avicultura

► Aplicable a otras especies



Dr. Luis Abarca Blanco

Médico Veterinario Avícola
 Teléfono: 8815 1865
 lablanco856@gmail.com

Introducción

Las vacunas son herramientas indispensables en la avicultura moderna, ya que por medio de ellas se logra exponer las aves a ciertos agentes de interés de una manera controlada, provocando una reacción conocida que brinda las defensas necesarias para la protección de las parvadas y así disminuir pérdidas por bajas en la producción o por mortalidad. Por esta razón, resulta trascendental tener claro cómo se deben manejar apropiadamente, pues esta es la única forma de obtener buenos resultados.

Tipos de vacunas

En avicultura se pueden dividir las vacunas en tres grandes grupos: el primero es el de las vacunas vivas, estas contienen el agente en su forma funcional (vivo) en una cantidad controlada, generalmente son atenuadas (o sea que el microorganismo se ha debilitado), aunque algunas otras contienen el agente en su forma original (sin atenuación). El segundo grupo es el de las vacunas inactivadas (muertas), en las que el agente ya no es activo o funcional. Estas vacunas, por su naturaleza, requieren de sustancias que le ayuden a provocar una adecuada reacción inmunológica (adyuvantes) y, por lo general, vienen en medio oleoso (aceite) o de hidróxido de aluminio. El tercer grupo es el de las vacunas re-

combinantes, estas son vivas, al agente original (vehículo) se le ha insertado material genético de un segundo microorganismo (inserto), con el fin de que la vacuna logre proteger contra ambos agentes (el original y el inserto), sin necesidad de utilizar cada uno de manera individual. Para estas vacunas se utiliza, comúnmente, como vehículo a los virus de Marek, Viruela o Newcastle debido a sus características inmunológicas y/o la facilidad para realizar la inserción, sin dañar al virus original (Espinosa, 2017; Malo, 2011; Cobb Vantress, 2010; Biarnés y otros, 2006; Cutler, 2002).

Existen otros tipos de vacunas como las subunitarias, las basadas en ADN o toxinas; sin embargo, las mismas están lejos de ser usadas en avicultura

FARYVET®

LABORATORIOS



MÁS DE 40 AÑOS AL SERVICIO DE LA SALUD Y NUTRICIÓN ANIMAL *Costarricense*



ANALGÉSICOS Y ANTIINFLAMATORIOS ✔
ANESTÉSICOS Y TRANQUILIZANTES ✔
ANTIBIÓTICOS INYECTABLES ✔
ANTIBIÓTICOS ORALES ✔
ANTIBIÓTICOS PREMEZCLA ✔
ANTIBIÓTICOS SOLUBLE ✔
ANTIARRÉICOS ✔

COCCIDIOSTATOS ✔
DESINFECTANTES ✔
DESPARASITANTES ✔
DESPARASITANTES INTERNOS ✔
DIURÉTICOS ✔
GASTROENTEROLÓGICOS ✔
HORMONALES ✔

INTRAUTERINOS ✔
MINERALES Y SAL PARA GANADO ✔
PODALES ✔
PROTECTORES HEPÁTICOS ✔
RECONSTITUYENTES ✔
SELLADOR DE PEZONES ✔
SUEROS ✔

Costa Rica

Tel: (506) 4404-0550 Servicio al cliente: (506) 4404-0525
Fax: (506) 2239-7595 E-mail: info@faryvet.com
www.faryvet.com / Barreal de Heredia, Costa Rica.

Panamá

Tel.: (507) 986 0610
www.faryvet.com.pa

Nicaragua

Tel.: (505) 8976 5634
www.faryvet.com.pa

Guatemala

Tel.: (502) 2309 9076
www.faryvet.com.gt

@FaryvetCR

faryvetCostaRica

Faryvet_CR

Cuadro 1. Resumen de las principales características según el tipo de vacuna

TIPO DE VACUNA	VIVAS	INACTIVADAS	RECOMBINANTES*
Inmunidad en mucosas	+++	-	++
Inmunidad sistémica	+	+++	++
Duración de la inmunidad	+	+++	++
Excreción al medio	+++	-	++
Costo (generalmente)	+	+++	++

*Se debe recordar que sus características dependerán del vehículo empleado

en el futuro medio, ya sea por el costo de fabricación o porque no han demostrado una adecuada eficiencia, en virtud de lo cual no se hará referencia en este documento (Biarnés y otros, 2006).

Ventajas y desventajas de cada tipo de vacuna

Como todo, cada tipo de vacuna tendrá sus prerrogativas y detrimentos. Las ventajas de las vacunas vivas consisten en que en general son baratas, en una mayoría permiten aplicaciones en masa (menos estrés), producen inmunidad de manera rápida (humoral, celular e inespecífica), tanto local (mucosas) como sistémica, generan una base para posteriores vacunaciones (primovacunación) y logran el desplazamiento de cepas de campo. En contraposición las vacunas vivas siempre van a generar una reacción, la cual es normal y necesaria, pero bajo ciertas condiciones se puede exacerbar, la inmunidad generada comúnmente no es tan alta ni duradera (dependerá del tipo de agente y la técnica de aplicación empleada), por lo que se requiere de revacunaciones frecuentes y se debe tener precaución al aplicarlas junto con otros agentes ya que muchas veces se da interferencia entre ellos. Por otro lado, las vacunas inactivadas si permiten la combinación de mayor cantidad de microorganismos en un mismo frasco, las reacciones vacunales son locales, ayudan a generar una inmunidad más alta, homogénea y más duradera (de varias semanas). Sin embargo, requieren de una primovacunación para una mejor respuesta (en lo posible), al ser organismos inactivados ocupan ser inyectados, por lo

que el manejo es de ave a ave (mayor estrés), no logra desplazar cepas de campo, tampoco crean inmunidad local, sino que únicamente sistémica (Cobb Vantress, 2010; Biarnés y otros, 2006; Marangon y Busani, 2006). Se debe hacer la diferencia entre las vacunas inactivadas en aceite (oleosas) y las que vienen en hidróxido de aluminio, las primeras generan una mayor reacción local, pero también mayor cantidad de anticuerpos y más duraderos. Esto se da debido a que la emulsión del agente (células bacterianas tóxicas inactivadas especialmente lipopolisacáricos o endotoxinas u otros), junto al aceite crean un agente inmunológico muy potente (Espinosa, 2017).

Por último, las vacunas recombinantes al ser vivas comparten sus características, logrando protección contra un segundo agente sin necesidad de utilizarlo de manera completa, lo que evita las reacciones indeseables, pues la misma será exactamente igual a la que ocasiona el vehículo por sí solo. Al usarse solo un inserto del segundo organismo no marca la mayoría de las pruebas inmunológicas de uso común, por lo que, en caso de algún evento, se puede diferenciar fácilmente de desafíos de campo. Otra ventaja es que dependiendo del virus utilizado (Mark principalmente) este permanecerá en el cuerpo del ave de por vida, provocando, por decirlo de alguna manera, revacunaciones periódicas a lo largo del tiempo (Cuadro 1) (Malo, 2011; Biarnés y otros, 2006). Tiene la dificultad que el contacto con la vacuna debe ser el primero del ave con el virus vehículo, por lo que, generalmente, estas vacunas se colocan en la Planta de Incubación o en las primeras

semanas de vida del animal, son vacunas de un costo económico elevado (si se compara con las vivas convencionales) y nunca protegerán tan bien al agente insertado, comparado con la vacunación con este segundo organismo de manera completa, por lo que difícilmente se recomienda su uso en zonas de alto desafío. Recordar que por ser el segundo agente solamente un inserto (una fracción), la ruta que seguirá la vacuna es la del vehículo, no habiendo replicación ni desplazamiento de cepas de campo para el inserto (Malo, 2011; Biarnés y otros, 2006).

Conservación:

Las vacunas se deben mantener en cadena de frío, las vivas y las inactivadas deben mantenerse a una temperatura de entre los 2 y 8 °C (Cobb Vantress, 2010; Cardoso, 2008; Anónimo, s.f.). Si la vacuna llega a salirse de este rango, se comienza a perder título (cantidad del agente por unidad de volumen). El ideal es utilizar cámaras de refrigeración especializadas y evitar el uso de equipos domésticos, ya que en estos la temperatura suele fluctuar, saliéndose del rango recomendado.

Es indispensable mantener un par de termómetros de máximos y mínimos dentro de la cámara, a los que se les debe limpiar la memoria todos los días y llevar un registro de temperaturas para anotar las mínimas, máximas y actuales a diferentes horas del día (Cardoso, 2008). Las cámaras de refrigeración trabajan por flujo de aire, por lo que se debe hacer lo posible por favorecerlo. En este sentido es indispensable la cantidad de vacuna que se coloque y el acomodo que se le

dé a las mismas, dejando espacios entre ellas, que permitan el paso del aire, siendo preferible utilizar estantes de rejillas y no bandejas sólidas (Foto 1).

Se debe prestar atención a la zona donde se ubiquen las vacunas, pues la parte alta cerca del congelador, regularmente, es más fría, lo ideal es colocarlas en la zona media, en la que también se deben poner los termómetros. Es incorrecto colocarlas en las puertas, ya que es la zona que se calienta más rápido cuando se abre la cámara (Cardoso, 2008; Fernández, 2008; Muñoz y Lorenzana, s.f.). El enfriador debe estar nivelado, en un lugar fresco y accesible, debe ser exclusivo para vacunas, evitando que se esté abriendo innecesariamente y debe contar con programas de desinfección y de mantenimiento preventivo y no esperar a que se dañen para repararlas, idealmente se debe contar con una planta eléctrica automática por algún fallo en el servicio, caso contrario se debe tener un plan previamente establecido, por escrito y en un lugar visible, en el que se indique con claridad cómo se va a proceder en un caso de emergencia (Muñoz y Lorenzana, s.f.).



Foto 1. Vacunas almacenadas en refrigerador doméstico. Recordar que este sufre frecuentemente de oscilaciones de temperaturas que superan los rangos recomendados. Asimismo, se debe procurar el uso de rejillas (en vez de bandejas) y un acomodo que favorezca el flujo del aire.

En el caso de las vacunas inactivadas, el buen manejo de las temperaturas va en función de proteger la emulsión, la cual es muy delicada, si la vacuna sufre cambios bruscos de temperatura la emulsión se romperá, siendo imposible reconstituirla y, por ende, la vacuna se echará a perder (Cobb Vantress, 2010).

El colocar botellas de agua en la parte inferior de la cámara resulta de utilidad, pues ayuda a estabilizar la temperatura del refrigerador y a mantenerla en caso de un desperfecto (Foto 2) (Muñoz y Lorenzana, s.f.).

Mención aparte merecen las vacunas que se mantienen congeladas en nitrógeno líquido, éstas se mantienen a -196 C (inmersas en nitrógeno), en tanques especiales y aquí el cuidado

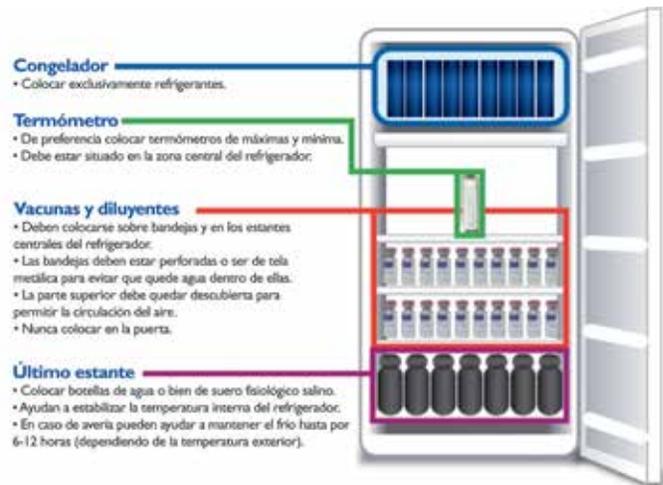


Foto 2. Distribución sugerida de la cámara para vacunas según Muñoz y Lorenzana, s.f.

que se debe tener es que el tanque mantenga una adecuada cantidad de refrigerante, para lo cual se requiere de una verificación constante (De Souza y Bourges, 2009; Cardoso, 2008).

Transporte: errores frecuentes

El transporte de vacunas se debe realizar en hieleras, estas deben contener suficiente hielo o refrigerante para lograr una temperatura lo más parecida a la de conservación, asimismo no deben tener contacto con la luz solar ni otro tipo de radiación (Cobb Vantress, 2010; Cardoso, 2008; Fernández, 2008). La idea debe ser recubrir las vacunas con el refrigerante para distribuir la fuente de frío lo mejor posible (Foto 3) (Muñoz y Lorenzana, s.f.). Cabe mencionar que, si se usa hielo, este o las vacunas debe colocarse dentro de una bolsa plástica, lo primero porque el hielo está a 0° C, por lo que, al contacto con el frasco, la temperatura de la vacuna disminuirá más de lo recomendado y en segundo término, al derretirse podrá aflojar las etiquetas de los frascos y esto, algunas veces, nos dificultará su identificación. Por otro lado, se debe tener claro que en caso de utilizar refrigerante (comúnmente llamados geles), estos deben estar bien congelados, pues simplemente son un sustituto del hielo y no funcionan por sí solos.

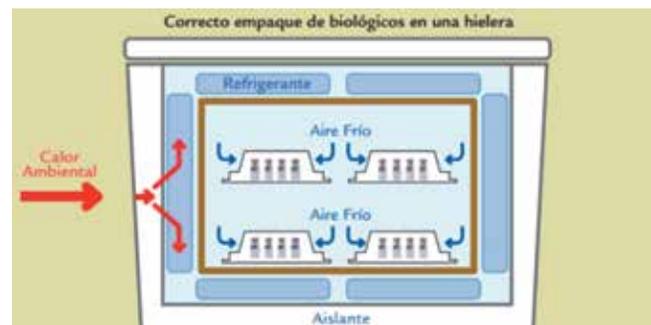


Foto 3. Forma adecuada de transportar una vacuna en la hielera, idealmente esta debe ir sellada con cinta de manera hermética. Tomado de Muñoz y Lorenzana, s.f.

La hielera es tan solo un instrumento de transporte y no un lugar de almacenamiento, por lo que la permanencia en ella debe ser lo mínimo posible. Para que esta funcione debe permanecer bien tapada, idealmente con cinta, sellando herméticamente la tapa para evitar se escape el frío (Foto 4). Estas últimas acotaciones corresponden a errores muy frecuentes que se ven en el trabajo diario (De Souza y Burgess, 2009; Muñoz y Lorenzana, s.f.).

Con referencia a las vacunas que se manejan en nitrógeno, estas siempre deben permanecer en el tanque con suficiente refrigerante hasta el momento en que vayan a ser utilizadas (De Souza y Burgess, 2009).



Foto 4. Se debe recordar que para que la hielera sea funcional esta debe estar cerrada y que los geles siempre deben estar completamente congelados.

Preparación de vacunas

Las vacunas vivas requieren, por lo general, ser preparadas para su administración en ave. Las vacunas siempre se deben manejar con las manos y demás materiales limpios y libres de desinfectantes (cloro, ácidos, entre otros.), los accesorios utilizados deben ser exclusivos para la preparación de vacuna y estar limpios; en el caso de las manos se aconseja el uso de guantes, aunque no resulta indispensable (Anónimo, s.f.). Algunas vacunas, como las que son aplicadas por vía óculo-nasal y al pliegue del ala, traen su propio diluyente, el cual provee de manera conjunta la casa comercial. En estos casos, ambos frascos (vacuna y diluyente), regularmente, están refrigerados, por lo que únicamente se necesita agregarle, de manera cuidadosa, el diluyente a la vacuna y mover de manera gentil para su posterior aplicación. Siempre se debe respetar el diluyente sugerido por el fabricante y consultar ante cualquier eventualidad. Las vacunas que son para aplicación masiva (aspersión y agua de bebida) demandan una preparación más cuidadosa, las vacunas deben ser retiradas de la refrigeradora y prepararlas a manera de solución madre, para agregarla, posteriormente, al agua total de solución a utilizar (Fernández,

2008). Para esto, se coloca una pequeña parte del volumen total (un par de litros) en un envase que no sea metálico, ya que ciertos metales pueden interactuar con la vacuna y neutralizarlo (Cardoso, 2008; Fernández, 2008; Anónimo, s.f.). El agua que se utilice debe estar libre de todo rastro de desinfectante (cloro, ácidos o cualquier otro), tener un pH entre 6 y 7,5, que sea potable, libre de metales pesados, sales y otros productos inorgánicos que pueden neutralizar el microorganismo vacunal y afectar su título (Cardoso, 2008; Cserep, 2002; Anónimo, s.f.). Para asegurar la calidad del agua es recomendable utilizar un protector de vacuna comercial en la dosis adecuada, el cual busca neutralizar los contaminantes del agua y estabilizar el agente vacunal (Merino y otros, s.f.). Otra forma de hacerlo es con leche en polvo descremada, a razón de 2 a 5 g/L o leche descremada líquida a 20 ml/L (2L/100 L de agua), estos productos deben agregarse unos 20 minutos antes de la vacuna. En el caso de la leche es importante que esta sea descremada para evitar la emulsión del virus y mantener la uniformidad en la solución. Si se usa leche en polvo se debe disolver previamente con agua tibia para evitar grumos. (Cardoso, 2008; Fernández, 2008; Kirkpatrick & Flemming, 2008; Cserep, 2002).

Posteriormente, los frascos se abren bajo el agua, buscando que el vacío del mismo ayude a forzar el ingreso del agua y la disolución del liofilizado (pastilla). Otra opción es inyectar agua en el frasco aunque resulta menos práctico, posteriormente los frascos se deben mover de manera gentil para terminar de diluir, se agrega el líquido a la solución y se enjuaga el frasco un par de veces, buscando rescatar la máxima cantidad de virus (Foto 5) (Fernández, 2008; Anónimo, s.f.). Se debe tomar en cuenta que se debe colocar solo una dosis por ave (las vacunas nunca se subdosifican) y buscar que los procesos sean lo más prácticos posibles. También es preciso tener claro que la vacuna se debe suministrar en un máximo de dos horas posteriores a su preparación (Fernández, 2008).

Las vacunas inactivadas no requieren preparación, pero por bioseguridad no se deben dejar para el otro día frascos que ya fueron abiertos, lo anterior debido al riesgo de contaminación bacteriana (Cardoso, 2008).

Para la preparación de vacunas congeladas estas se descongelan a una temperatura de 27 °C con movimientos suaves por 60 a 90 segundos en baño maría con agua destilada, sin cloro o desinfectantes (una vez descongelada no debe volver a congelación). Secar la ampolla y las manos antes de abrirla con toallas de papel de calidad. Usar siempre agujas nuevas y anchas (calibre 18G) para preparar la vacuna y hacerlo con mucha suavidad. El diluyente utilizado debe ser estéril y prestar especial atención a las variaciones en el pH (el diluyente trae, generalmente, un indicador colorimétrico). Si se van a añadir otros productos al diluyente, estos deben ser aprobados por la casa comercial y se deben agregar previamente; en un último paso se agrega la vacuna. (De Souza y Burgess, 2009; Cardoso, 2008).



Foto 5. Para la preparación de vacuna se utilizan implementos no metálicos, exclusivos para este fin, se agrega el estabilizador que da la coloración azul 20 minutos antes de agregar la vacuna, esta se destapa bajo el agua y se homogeniza de manera gentil.

Atemperado (vacunas inactivadas)

En el caso de las vacunas inactivadas (principalmente las oleosas), estas requieren de un atemperado previo adecuado que busca disminuir la viscosidad de la vacuna. Un atemperado insuficiente evitará que la vacuna fluya en el músculo, dificultando la rápida exposición al sistema inmune y provocando un mayor maltrato en el ave, así como más esfuerzo del vacunador. Por otro lado, si el calentamiento es excesivo puede romper la emulsión, lo que provoca una disparidad entre el antígeno que reciben las aves. Además, pueden liberar mayor cantidad de endotoxinas, aumentando la reacción posvacunal, lo que causa el llamado "síndrome hemorrágico postvacunal" (Espinosa, 2017).

Para atemperar básicamente existen dos procedimientos:

A) El más sencillo consiste en sacar la vacuna de la refrigeradora de 24 a 48 horas antes de ser utilizada y colocarla a temperatura ambiente. Los cuidados que se deben tener es en primer plano que el acomodo de los frascos permita el flujo del aire (dejar espacios entre ellos) y vigilar que no reciban luz solar.

B) El segundo método se basa en complementar el procedimiento anterior con la utilización de un baño maría, a una temperatura de 33 °C. Para esto se debe programar el aparato para que alcance la temperatura deseada, tener suficiente agua para que cubra los frascos, idealmente con movimiento para homogenizar la temperatura, desde luego se debe contar con un termómetro para su verificación y contar con una protección para evitar el contacto con la resistencia, (Foto 6). En este caso, la vacuna se coloca el tiempo suficiente (al menos una hora) para que alcance la temperatura deseada, la que se puede corrobora-

rar sacando el frasco y moviéndolo de manera enérgica para homogenizar el contenido e introducir un termómetro de espiga limpio (Espinosa, 2017; Cobb Vantress 2010).



Foto 6. A la izquierda un atemperado al ambiental, en este se debe tener cuidado de que la luz solar no tenga contacto con la vacuna. A la derecha un atemperado en baño maría, el cual debe contar con suficiente agua para cubrir los frascos, monitoreando la temperatura de manera constante.

Cortesía de Drs. Ennie Arrieta y Eduardo Fernández.

Una pregunta usual es cuestionarse la importancia de esta temperatura si la temperatura corporal del ave ronda los 41,5 °C (Yahav, 2015). La recomendación de no pasar de los 33 °C radica en que, generalmente, los baños maría no son equipos de precisión y la temperatura oscila. Asimismo, no todos cuentan con las características ideales, además muchas veces los frascos permanecen en el baño maría por varias horas, por lo que, regularmente, los mismos laboratorios no se aventuran a indicar temperaturas mayores. Se debe recordar que con estas vacunas siempre se debe proteger la emulsión y la integridad del antígeno; en virtud de lo cual se deben evitar los cambios bruscos de temperaturas. Es así como las vacunas, previamente atemperadas, no deben volver a refrigeración.

Cuidados previos a la vacunación

Son necesarios algunos cuidados básicos previos a la vacunación como, por ejemplo, no utilizar vacunas vencidas o que tuvieron problemas con la cadena de frío. Esto, por cuanto no se puede asegurar que se mantenga la carga antigénica necesaria para lograr una buena respuesta inmunológica. De igual manera, se deben revisar los frascos cuidadosamente, para no utilizar aquellos que estén rotos o abiertos previamente, pues se corre el riesgo de que estén contaminados. Por último, en el caso de las vacunas emulsionadas se debe de verificar el buen estado de la emulsión y nunca utilizar las que estén "rotas" (Foto 7).



Foto 7. Diferentes presentaciones de una vacuna inactivada y su viabilidad. Cobb Vantress, 2010.

Titulación de vacunas

En algunos momentos se puede enfrentar la necesidad de evaluar el uso de una vacuna con algún problema particular como, por ejemplo, vacunas que tuvieron problemas en la cadena de frío o producto ya vencido. Esto no es una buena práctica y se debe evitar hasta donde sea posible; sin embargo, si nos viéramos en la obligación de hacerlo, se deben manejar correctamente. En estas circunstancias, siempre las vacunas vivas serán más delicadas; por lo que se deben llevar al laboratorio respectivo, según sea el caso (virología, bacteriología o parasitología) y solicitar la titulación de la vacuna. Existen varias pruebas y será el laboratorio respectivo y el fabricante los que sugieran la más indicada, a efecto de comparar este resultado con el reportado previamente por el proveedor, y determinar si la vacuna es funcional. Sobre recalcar que para todo este tipo de manejos es indispensable la asesoría y el acompañamiento del fabricante.

Manejo de desechos

Como en todo proceso posterior a la vacunación, se forman desechos (frascos vacíos, agujas y otros), para su descarte. Con respecto a las vacunas vivas, se deben sumergir los frascos en una solución de desinfectante para la inactivación del agente y descartarlos posteriormente (Foto 8). En lo referente a las vacunas inactivadas, este proceso no es necesario, pues como su nombre lo indica el agente ya está "muerto". Siempre se debe buscar siempre la manera de generar el menor impacto ambiental posible e idealmente coordinar con el proveedor para que reciba la vacuna y que sean ellos los que desechen los envases adecuadamente.

Puntos básicos para realizar una vacunación

Siempre se deben seguir las indicaciones de fabricante, no se pueden realizar vacunaciones en animales enfermos y se debe procurar que las condiciones ambientales (de galera) sean las mejores, en tal caso la vacuna se podrá retrasar o suspender, según el criterio del médico veterinario a cargo (Cardoso, 2008). Se debe evitar la colocación conjunta o la mezcla de vacunas

y/o antibióticos, ya que algunas se inhiben entre sí, compiten por los mismos receptores o simplemente algún componente de la primera afecta la segunda. Como regla general no se combinan productos de diversos laboratorios y de hacerlo este debe ser autorizado por el fabricante. También es muy importante realizar un itinerario previo de todos los pasos a seguir en las diferentes etapas del proceso, para evitar omisiones y retrasos (Fernández, 2008).

Se debe tener claridad de que cada vacuna requerirá de un tiempo específico para lograr protección. El hecho de que el ave haya recibido la vacuna jamás será garantía de que no se enfermará. (Cardoso, 2008).



Foto 8. Frascos y material de desecho sumergido en solución desinfectante para su inactivación.

Referencias:

- Anónimo. s.f. Vacunación a través del agua de bebida: Nobilis Serie vacunación. Laboratorios Intervet.
- Biarnés, M.; Borrel, J.; Domínguez, D.; Faus, C.; Fernández, N.; Girón, J.; Ordoñez, G.; Pagés, A.; Pontes, M. & Segura, J. 2006. Profilaxis vacunal. In: Higiene y patología aviar. España, Real Escuela de Avicultura. P.521-524.
- Cardoso, B. 2008. Puntos críticos en vacunación. Jornada avícola. Costa Rica.
- Cobb Vantress. 2010. Guía de procedimientos para vacunación. Material técnico de Cobb Vantress.
- Cserep, T. 2002. Drinking water vaccination. Intervet Poultry Division.
- Cutler, G. 2002. Vaccines and vaccination. In: Comercial chicken meat and egg production. USA, Editorial Springer. P. 452.
- De Souza, F. & Burgess, J. 2009. Procedimientos para manejo y preparación: vacunas congeladas asociadas a células de Marek. Material técnico. Laboratorios Ceva.
- Espinosa, R. 2017. Uso de bacterinas. Material técnico de Aviagen.
- Fernández, A. 2008. Vacunando al agua de bebida: unas cuantas reglas simples. Tech notes. Aviagen.
- Kirkpatrick, K & Flemming, E. 2008. Calidad del agua. Ross Tech 08/47. Aviagen.
- Malo, A. 2011. Recombinant vaccines, a new option in disease control. Disponible en <http://www.poultryworld.net/Broilers/Health/2011/11/Recombinant-vaccines-a-new-option-in-disease-control-WP009607W/>
- Marangon, S. & Busani, L. 2006. The use of vaccination in poultry production. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 26(1):265-274.
- Merino, R.; Quintana, J. & Vidrio, J. s.f. Evaluación in vitro de un estabilizador para vacunas que se aplican en el agua de bebida de las aves. México.
- Muñoz, H. & Lorenzana, L. s.f. Manejo de biológicos: cadena fría. Virbac al día. 18.
- Yahav, S. 2015. Regulation of body temperature: strategies and mechanisms. In: Sturkie's avian physiology. 6 ed. USA, Editorial Elsevier.

Salud y Producción

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



 **CDV**
www.cdvs.com.ar

 **trisan**
Ciencias Pecuarias
Salud y Producción animal

Distribuidor en Costa Rica:

Tel: (506) 2290 0336

Fax: (506) 2290 0337

800-ANIMALS (800-2646257)



LA PRUEBA ESTÁ EN EL DESEMPEÑO

Por más de 45 años un firme compromiso con sólidas bases científicas y un mejor rendimiento han colocado a Zinpro en una categoría aparte. Desempeño demostrado de sus Performance Minerals, estructura molecular patentada, la más alta biodisponibilidad y el mayor retorno sobre inversión de la industria.

Beneficios de usar Zinpro Performance Minerals en ganado lechero



35% menos lesiones en pezuñas
Mejor salud podal*

Vacas con problemas de claudicación tienden a consumir menos materia seca y a tener una producción e inmunidad reducida. Proveer Zinpro Performance Minerals resultó en una mejor salud podal y redujo la incidencia y la severidad de las lesiones en pezuñas y la claudicación.



- 13 días abiertos
Mejor desempeño reproductivo

La eficiencia reproductiva es clave para el desempeño: 13 días abiertos menos; 5.6 % de aumento en vacas gestantes a los 150 días postparto y 0.3 menos servicios por concepción.



↑ 0.9 Litros por día
Producción lechera aumentada

Los resultados de 20 estudios indicaron que suplementar Zinpro Performance Minerals resultó en 0.9 litros más de leche por día y aumentó el monto total de proteína producida.



↓ 14.9% CCS Inmunidad mejorada
Ubres más saludables**

Prevenir infecciones en la glándula mamaria es uno de los aspectos clave para producir leche de calidad. Investigaciones demuestran que suplementar Zinpro Performance Minerals, comenzando en el periodo seco hasta la lactancia, resulta en un menor conteo de células somáticas (CCS).

* Ref: INT-TB-D-4034
** Ref: INT-TB-D-4078



SEAGRO

DE COSTA RICA S.A.

eficiencia & rentabilidad a su alcance



(506) 2591 1094
INFO@SEAGRO.CR

RECIBA DESCUENTO AL
MENCIONAR ESTE ANUNCIO

EL VERDADERO Y ÚNICO

JUMBO

APROBADO Y AUTORIZADO
POR LA UNIVERSIDAD DE FLORIDA

SEMILLAS DE PASTOS

RESULTADOS PROBADOS EN FINCAS DE COSTA RICA

BG-24T	JUMBO
TETRAPLUS	BAREXTRA
BARGALA	MAXIMUS
REMINGTON	GREEN SPIRIT
TRÉBOL BLANCO	TRÉBOL ROJO

BUSQUE LA BOLSA AMARILLA



BARENBRUG

WAIKATO
MILKING SYSTEMS

Coburn

TORK

MUELLER

LIC

VIKINGGENETICS

Balanceando el costo de alimentación del ganado lechero



► Un enfoque de estructura de hato y eficiencia productiva



José Fabio Alpízar Bonilla

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

En la producción animal sostenible, el tema de eficiencia ha tomado mucha relevancia, debido a que esta es inherente al uso racional de los recursos disponibles. Privan aspectos de diferente índole, como lo son: el ambiente, la responsabilidad social y empresarial, así como de

costo. Este último es uno de los que genera más preocupación, por cuanto cada vez las economías se tornan más abiertas y la competencia llama, constantemente, no solo a la eficiencia, sino a producir mejor, para enfrentar mercados que se rigen con diferentes condiciones.

Ante esto, al ser el rubro de alimentación, uno de los más representativos, mantiene una expectativa constante. Como es de esperar, existen dentro

del mismo, elementos de poco control (externos) y otros administrables en los que aquellos, con menor y mayor impacto, se logran sustanciales mejoras.

Por ejemplo, una de las consideraciones más representativas es que la intensificación, es decir, el aumento de producción por vaca o por unidad de área, mejora sustancialmente el ingreso (efecto de dilución costos fijos o economía de escala).

De una u otra forma privan y se mantienen grandes beneficios cuando las vacas producen más litros o componentes de la leche y se ajustan los periodos improductivos, al igual que cuando una selección de las mejores vacas optimiza los índices reproductivos y productivos de la actividad.

En adelante, el documento se refiere a la importancia de evaluar la estructura del hato y de cómo algunas de las estrategias de manejo y manejo alimenticio pueden, en gran medida, apoyar la eficiencia, la productividad y la rentabilidad.

Este busca generar una perspectiva para analizar integralmente la actividad y poder, de esta forma, vislumbrar posibles áreas de mejora.

I. Costo de alimentación

1.1 Manejo y selección de alimentos

Este es uno de los temas que presenta mayor discusión, en comparación con otros rubros, cuando se evalúan los costos.

Dependiendo del sistema de producción, este rubro puede representar desde el 35% hasta un 50–65%, en lecherías de sistemas de producción especializado (León, 2016), incluyendo la base forrajera, así como los subproductos industriales y otros complementos utilizados (minerales y otros aditivos en general).

Debe siempre ser la premisa, el poder optimizar los recursos que la finca puede producir para: cosechar con las vacas, los que se pueden almacenar o preservar, mediante alguna práctica o metodología de conservación, los disponibles en la misma localidad o región y, finalmente, el complemento o complementos energéticos y proteicos para lograr un adecuado balance, con el mejor costo de oportunidad.

En el primer caso, es decir en la producción de pastos y forrajes, la meta en primera instancia es poder producir la cantidad (kg) que se requiere en forma sostenible, con características de digestibilidad y fermentabilidad para maximizar el con-

sumo. En este sentido sería poder alcanzar el mayor nivel de aprovechamiento, recolección o cosecha, con respecto a la cantidad que pueden consumir las vacas, por representar este, el recurso de menor costo comparativo.

Logrado esto, lo siguiente será garantizar una provisión a lo largo del año (planificación de la producción y alimentación), aspecto que puede implicar el cosechar para conservar y asegurar el abastecimiento en épocas de carestía. Como es de esperar, los forrajes de corta, o bien los utilizados para hacer embalajes, inclusive ensilajes, presentan adicionalmente un costo por el acarreo y labor que esto conlleva. Sin embargo, siempre seguirán siendo más competitivos a aquellos recursos producidos fuera de la finca.

Por otro lado, la filosofía de compra de nutrientes en vez de ingredientes (alimentos), es decir considerar la composición nutritiva (concentración de nutrientes) de estos y poder aprovechar la ventaja de utilizar materias primas o subproductos agroindustriales locales, para reducir los costos de transporte son también estrategias a tener en mente.

Desde la perspectiva de nutrición de precisión, el formular dietas y realizar balances para un objetivo definido y razonable (costo:beneficio), con una perspectiva de sostenibilidad, pueden ser muy útiles al abordar los costos, así como los puntos de mejora.

Finalmente, la perspectiva de compra de un complemento para proveer la energía y/o proteína en cantidad y calidad, con el fin de lograr un objetivo específico, es decir una producción de leche por vaca o por unidad de área, con una composición (kg de grasa y proteína), debe ser también analizado.

La expresión más común para este ingrediente o ingredientes (alimento balanceado) suele ser: "si los alimentos fueran más baratos...". Sin embargo, un punto de vista más objetivo sería ¿Cuál combinación de ingredientes resulta en el menor costo de alimentación y la eficiencia?

La selección de ingredientes presenta el mayor impacto sobre los costos, por lo que debe ser monitoreado de forma regular, sin que esto signifique que deban cambiarse, rutinariamente.

El valor, no el precio de los alimentos, depende del contenido de nutrientes, así como, de otras características que incluyen la consistencia, el respaldo y la calidad del producto.

Un ingrediente puede ser muy barato; pero, si la probabilidad de contaminación o fermentación es alta y con una composición muy variable, puede que sea mejor no utilizarlo, para evitar una serie de complicaciones en el producto per sé y en los animales (salud, bienestar y productividad).

II. Control de los costos de alimentación

Es claro que todos los costos que se incurrirán diariamente deben ser cubiertos por las vacas en producción, por ser estas las que generan el flujo de caja diario. Si bien, el costo de alimentación más fuerte es representado por el grupo de lactantes, estas, adicionalmente, deben cargar con los demás costos de la finca.

Ante esto, es de esperar que su eficiencia productiva sea capaz de hacer frente a sus propios gastos, no obstante, que las otras cargas también deben ser eficientes, de manera que gastos superfluos sean reducidos y se mejore, por ende, la rentabilidad.

En este sentido varios aspectos deben considerarse:

1. Productividad por vaca
2. Costo por litro de leche y sus componentes (kg de grasa y proteína)
3. Costo de los reemplazos
4. Costo de las vacas secas
5. Ingreso sobre el costo de alimentación.

En términos generales, el controlar los costos de alimentación es mucho más que la compra de los alimentos (materias

primas, subproductos agroindustriales, silopacas, henos y premezclas minerales, entre otros). Desde luego, que este rubro representa uno de los de mayor peso, por lo tanto su valoración y adecuada selección, es de vital importancia.

Todos estos aspectos deben ser analizados y evaluados, de manera que al ser balanceados con el mercado o precio de la leche (con sus respectivos componentes), permitan visualizar el panorama de corto y mediano plazo, en relación con la rentabilidad del sistema de producción.

Los costos de alimentación pueden ser calculados de diferente manera, para ser utilizados según sea el caso o bien, el indicador que se desee evaluar.

1 y 2.) Las vacas lactantes deben cubrir todos los costos, por lo que muchos consideran conveniente incluir todos los costos asociados a reemplazos y vacas secas, así como los costos de alimentación de las mismas. Lo que hay que tener cuidado es que, en ocasiones, el poner todos los costos juntos, puede enmascarar deficiencias y dejar de lado aspectos de eficiencia y la evaluación individual.

Al incluir la leche que representa un ingreso diario, vale la pena tener, de igual manera, los costos de alimentación por día para las vacas productoras, los reemplazos y las vacas secas.

3.) El costo de los reemplazos y de las 4.) Vacas secas es calculado, normalmente, en colones o dólares por día para cada animal. Esto es muy útil para poder determinar si la nutrición o la ración balanceada de estos animales, es apropiada.

El simple hecho de poder conocerlos, no necesariamente implica que dichos costos sean aceptables. Por ejemplo, un costo por día para una vaca seca puede ser razonable, pero si el periodo seco es de 80 a 90 días, es probable que se esté gastando más dinero para un periodo infructuoso, que afectará la vida productiva de la vaca. Lo mismo puede estar suce-

diendo si la edad a primer parto excede los 24 meses de edad, más aún, si se considera que los reemplazos representan entre el 25 y 30% de la inversión de la empresa lechera (Santivañez, 2017).

Esta forma de calcular y agrupar representa una buena oportunidad de crear indicadores con metas, para priorizar aquellos que demanden algún tipo de atención.

5.) Los ingresos por la venta de la leche son variables y están sujetos a las variaciones de producción diaria. El incluir los costos de vacas secas y reemplazos, permite establecer comparaciones con otras fincas (bajo el mismo sistema de producción), así como también poder determinar áreas de nutrición que están siendo rentables y que demandan atención.

El inconveniente de utilizar el costo por kg de leche es que este no considera la composición de la misma. Como es de esperar, leches con mayor contenido de grasa y de proteína son más difíciles de producir y de mayor costo, en comparación con otras más diluidas.

5.1. El ingreso sobre el costo de alimentación (ISCA) es un importante indicador para evaluar los costos de alimentación, que normalmente representan los recursos externos e internos utilizados para producir la leche.

Esta es una denominación que también se utiliza para estimar los litros de leche que quedan libres, una vez que se han cubierto los costos de alimentación del sistema de producción. No obstante, el cuidado de este valor es su sensibilidad al precio de la leche. Por ejemplo, los costos de alimentación pueden ser altos, pero si el precio de la leche también lo es, el ISCA puede considerarse aceptable. Por otro lado, el costo puede ser considerado como bueno, pero si el precio de la leche es bajo, el panorama cambia a deficiente.

Adicionalmente, a la hora de comprar es también importante hacer ajustes por

contenido de grasa y de proteína, en vez de litros, de manera que la equiparación permita comparaciones más reales y diferencias en estrategias, en desempeño y en costo que pueden valorarse. De otra manera, pueden cometerse grandes errores y que las comparaciones no reflejen esfuerzos realizados.

Todo esto implica que no existe un costo de alimentación para todas las situaciones, fincas o sistemas de producción. Por esta razón, las evaluaciones deben contemplar una correcta medición, que le permita la valoración que se pretende.

III. Costos indirectos de producción

Numerosos factores pueden afectar los costos de alimentación y, por ende, en mayor o menor grado, la rentabilidad de la actividad. Varios aspectos pueden utilizarse para analizarlos. Entre estos se describen:

- a. Estructura del hato
- b. Las especificaciones de la ración (balance nutricional)
- c. Mercados

a) Estructura del hato

El análisis de la estructura del hato juega un papel determinante en los costos de producción, aunque estos puedan significar centavos por kilogramo de leche o componentes de la misma.

Desarrollo de los reemplazos: el desarrollar los reemplazos para que alcancen su primer parto entre los 22 y 24 meses representa, en la actualidad, un ahorro importante en comparación con llevar a la novilla hasta el primer parto a los 28 o 30 meses; así como, una importante mejoría en la cantidad de leche producida de por vida. El ajustar su periodo improductivo, reduce también los costos de alimentación y de manejo. Adicionalmente, el aumento en el número de reemplazos y de manera especial la edad a primer parto influencia la producción de los gases efecto invernadero (GEI) que son descontados al dividirse entre la producción

de leche, por lo que la mejora en alcanzar las edades recomendadas al primer parto en adecuada condición, no solo contribuye con la productividad, sino que también con el ambiente (Liang y otros, 2015).

La nueva tendencia de crecimiento acelerado durante sus primeros meses de vida, ha mostrado que los reemplazos no solo logran producir más leche en toda su vida productiva, sino que, también, consiguen reducir los costos de producción (Santivañez, 2017; Van Amburg, 2017 y Stevenson, 2017). Si bien, existe un aumento de los costos de alimentación inicial, disminuye el costo por cada mes descontado para alcanzar el primer parto, aspecto que también mejora la rentabilidad al reducir periodos improductivos.

Siendo estos hallazgos importantes, el otro elemento relevante en la crianza de reemplazos se refiere a criar o desarrollar el número de reemplazos necesario para reponer a los animales que, anualmente, salen del hato productivo, es decir el descarte, a menos que se esté trabajando en un proceso de cría para venta o en un crecimiento programado.

Cuando se habla de la cantidad de reemplazos necesarios en un sistema de producción establecido, esta corresponde a una condición particular de la finca, por cuanto el número requerido dependerá de: tasa de nacimientos, relación macho:hembra, tasa de mortalidad, tasa de ganancia:peso, edad a primer parto, intervalo entre partos, tasa de descarte y tamaño del hato. Esto implica que no existe un número o porcentaje generalizado para cada finca, sino que el mismo, debe de preferencia ser calculado como un valor absoluto para cada finca o sistema de producción.

Como referencia en un estudio realizado en el 2015 por Liang y Cabrera, en el estado de Wisconsin (EUA), muestran que la mayor rentabilidad se obtiene con tasas de reemplazo entre el 15 y 25 % (con una tendencia decreciente). Esta información es importante de considerar por cuanto, si bien cada sistema de producción es diferente, en relación a los costos

de producción y el precio de la leche (o sus componentes), existe un importante efecto de la longevidad, sobre la rentabilidad de las fincas.

En relación a los costos de inversión en los reemplazos, y con el objeto de ejemplificar mejor los efectos, en un escenario para un hato de 100 vacas en producción, con una edad a primer parto de 24 meses y con una tasa de reemplazo del 20% (es decir que cada vaca debería producir leche por cinco lactancias), requiere en total 46 reemplazos, en tanto que para 26 meses necesita 52 y para 30 meses 67.

Partiendo de un costo de crianza hasta el primer parto, que supera en promedio los \$1 250 (Elizondo, 2016, Mena, 2016, Rojas, 2013 y datos del autor), es claro que cada reemplazo, llevado al parto, representa un costo adicional, mismo que si no es retribuido, a través de la producción de leche, afectará la rentabilidad y en caso particular de 26 meses, como edad a primer parto (ejemplos recién mencionados) demandará 8 novillas más, que implica una inversión adicional de unos \$10 000 y unos \$26 000 para los 30 meses.

Este ejemplo muestra, claramente, cómo el desarrollar más reemplazos de los necesarios, representa una inversión fuerte, pero adicionalmente, un compromiso de que los animales que alcancen su primer parto deberían permanecer en el hato hasta cumplir su vida productiva, devolver la inversión y generar ganancias. Por supuesto, a menos que una situación lo comprometa y deba ser excluido.

En la actualidad, el uso de registros, así como “softwares” que contabilizan la producción y reproducción, en conjunto con los grandes avances en genética (también con el uso de modeladores), permiten preestablecer programas de selección, determinar el mérito genético o animales de alto valor relativo (indicador que reúne caracteres de tipo, desempeño y productividad), para ser seleccionados en forma precisa y con anterioridad.

De esta manera, el ajustar el número de reemplazos en relación con la tasa de re-

posición, lograr la edad a primer parto (23 a 26 meses) y mantener una tasa de descarte razonable (de preferencia establecida como meta), reduce el número de animales improductivos. Por supuesto, aspectos como nutrición, genética, instalaciones y reproducción deben ser, analizados y considerados para lograr estas metas.

Vacas Secas: tanto el número de reemplazos, como de vacas secas, tienen un efecto directo sobre los costos de producción y la eficiencia.

De la misma manera, tanto el número como el periodo seco deben ser parámetros a evaluar. En realidad, esto parece sencillo, pero es claro que estos periodos pueden ser influenciados por una gran cantidad de eventos como lo son: la presencia de enfermedades metabólicas del posparto, la alimentación de la vaca en el postparto, en la eficiencia de detección de celo, la tasa de concepción, la tasa y edad de reemplazos y el intervalo entre partos entre otros.

De una u otra manera, lo prioritario es que los animales en producción mantengan sus periodos con la mayor producción posible, dentro de su potencial de producción, para que mejoren los ingresos y reduzcan los periodos improductivos.

b. Especificaciones para el balance nutricional de la ración

La precisión en la provisión de nutrientes, así como los requerimientos de nutrientes, son esenciales en las raciones modernas y en la producción animal. El uso de modelos de predicción permite la provisión de nutrientes para cubrir los requerimientos de mantenimiento y una óptima producción, reduciendo el riesgo de ofrecer excesos que puedan contribuir a la ineficiencia o causar efectos adversos al ambiente.

La mayoría de estos modelos predicen la provisión de energía y proteína metabolizable (EM y PM); para vacas en lactancia el flujo de nutrientes es estimado a partir de fuentes endógenas, microbiales y las

fracciones no degradables. Por su parte los requerimientos de nutrientes son calculados usando ecuaciones factoriales para las necesidades de mantenimiento (ajustado por el ambiente, consideraciones de raza, peso y manejo), crecimiento, preñez y lactancia (Quigley y otros, 2017).

El objetivo meta de la formulación de raciones o bien los balances nutricionales será el asegurar que los alimentos cubran las demandas de nutrientes, así como varios atributos físicos.

La variación de los componentes de la dieta y las estrategias de alimentación, tienen un efecto sustancial sobre la rentabilidad de la actividad y la excreción al medio. Dentro de estos, los forrajes representan el componente de mayor impacto, debido a que este constituye, a su vez, la mayor proporción y porque, adicionalmente, las condiciones de ambiente, cultivo y edad de cosecha influyen, en gran medida, sobre su perfil de nutrientes y el aprovechamiento de los mismos (Warren, 2017).

En este sentido los avances tecnológicos (NIRS) han venido a colaborar, en gran medida, para realizar más análisis en menor tiempo y de costo accesible, en comparación con los realizados por química húmeda. De esta manera es posible no solo tener más muestras, sino que, además, más nutrientes resultantes de un mismo análisis.

Por ejemplo, una muestra de forraje puede indicar los niveles de materia seca (humedad por diferencia), fibra (FAD y FND), grasa, proteína, energía y almidón, siempre y cuando se aseguren que las ecuaciones de calibración hayan sido derivadas de una cantidad suficiente de muestras.

Vitaminas y minerales pueden ser también analizados con equipos de alta precisión y rapidez, para optimizar el uso de los mismos en los diferentes estados fisiológicos, es decir, tanto durante la lactancia como en el periodo de transición.

Siempre es importante tener en mente que el contenido y biodisponibilidad de

los minerales es relativo a las condiciones del suelo y que, aunque las variaciones pueden ser consideradas bajas, el mayor efecto se presenta por las variaciones en el consumo de materia seca.

El tema medular desde la perspectiva de eficiencia y de costos es alusivo a un adecuado conocimiento del perfil de los forrajes, así como de la las vacas o bien la vaca promedio. Esto es prioritario, dado que el escaso conocimiento conlleva una serie de protecciones conocidas como el factor de seguridad, que excede la cantidad de nutrientes que requiere la vaca promedio y que, por ende, implica un mayor costo de alimentación e ineficiencia. Para muchos, el factor de seguridad es absolutamente esencial para lograr la máxima producción. Sin embargo, el tema no necesariamente indica que las raciones deben ser sobre formuladas, sino más bien que cuanto más información sea disponible, el balance y, sin lugar a dudas, el desempeño de las vacas será mejor.

En general todo suele ser relativo y el uso de una estrategia u otra puede depender del precio de la leche, de los costos de los alimentos utilizados, del sistema de agrupamiento de las vacas, del manejo de la alimentación e inclusive de la variación de nutrientes de un mismo alimento, entre otros (Weiss y otros, 2017).

Este aspecto suele ser inherente del formulador o nutricionista, así como de la información disponible para realizar los balances.

En la medida en la que se tenga información sobre la producción de leche con su respectiva composición, así como de la composición de los alimentos, incluyendo del recurso forrajero y del animal, en aspectos como actividad o distancias entre los potreros y la lechería, las temperaturas mínimas y máximas, entre otras, como raza, condición del suelo o nivel de humedad; más precisos serán los balances y mejor la respuesta productiva.

Es relevante la disponibilidad de balances nutricionales que permitan evaluar el

uso de los recursos y eficientizar la producción. En ambos sentidos, estos balances son muy útiles, por cuanto estos calculan los aportes de la dieta para cotejarlos con los requerimientos de nutrientes. En principio, la idea es confrontar y balancear para cubrir tanto los nutrientes deficientes, como reducir excedentes que comprometen la salud y la producción misma, hasta poder vislumbrar o estimar las cantidades que la vaca excreta al medio en términos de nutrientes (N y P). Adicionalmente, en algunas condiciones se trata de balancear antagonismos entre nutrientes, que demandan estrategias de mitigación en favor del desempeño reproductivo y productivo.

Manejo alimenticio

El buen manejo alimenticio incrementa la confianza de que la ración que se ofrece a las vacas es la formulada y, por tanto, las dietas pueden ser diseñadas con más precisión. Por su parte, si las condiciones de manejo son pobres, las expectativas pueden ser en ambos sentidos (sub o sobre alimentación). Lo que sucede es que, en la mayoría de los casos, se genera u obtiene poca información, aspecto que conlleva a una sobreformulación, por el simple efecto de sobreestimar valores y evitar situaciones acongojantes. La mayor consideración de un sistema con deficientes condiciones de manejo es que otros factores adicionales a la composición de los alimentos, pueden estar limitando la producción o bien encareciendo los costos de alimentación.

Aunque la perspectiva es la nutrición y el costo de la misma, otro factor importante a tener en mente es la salud de la vaca. Sobre formular las raciones en energía, aumenta el riesgo de acidosis. Las fincas con esta condición tendrán más problemas, por un mayor riesgo de acidosis.

Los costos potenciales de sobre alimentar nutrientes específicos (ejemplo; costos inflados, problemas de salud, toxicidad, entre otros), deben ser balanceados con los costos potenciales de subalimentación de nutrientes también específicos (dismi-

nución en la producción de leche, baja eficiencia reproductiva, problemas de salud).

Homogeneidad de los grupos

Una de las razones o justificaciones de una sobre alimentación es que las dietas son diseñadas para una vaca promedio del grupo. Las vacas en promedio no llenarán los requerimientos de nutrientes, por lo que la producción disminuirá. Sin embargo, la mayoría de las veces, esto no ocurre, por cuanto las vacas que producen más, suelen también comer más, lo que resulta en un mayor consumo de nutrientes. Lo que sucede es que esto, no es cierto para las vacas en sus primeros estadios de lactancia. Estas estarán produciendo sobre el promedio, pero su consumo de materia seca es inferior. Lo mismo sucede con las vacas primerizas, en comparación con las vacas multiparas.

Por lo tanto, la variación de días en leche (DEL) y el número de partos en el grupo es tan importante como la respuesta sobre producción de leche. Todo esto indica que los grupos muy grandes y, más aún, con mayor heterogeneidad (DEL y número de parto) suelen ser más difíciles de manejar y los resultados, por lo tanto, serán variables.

Al final el mensaje debe orientarse a buscar la información más cercana que permita establecer grupos, pesos, días de lactancia dentro de los que una uniformidad, pueda ser utilizada y reducir tanto costos adicionales como grandes variaciones en la producción.

c. Mercados (precio de la leche y alimentos)

En general se considera que la relación entre la magnitud de los factores de seguridad, con respecto a los precios de venta de la leche, sus componentes y el costo de los alimentos es una correlación

entre el riesgo y la ganancia o retribución. Sin lugar a dudas, la sobre formulación aumenta los costos de alimentación.

Cuanto más alto el valor de los alimentos (forrajes, alimentos balanceados, materias primas y aditivos), mayor será el costo de una sobre formulación. Como es de esperar, esta práctica puede que aumente o no la producción de leche. Cuando el precio de la leche es alto y los alimentos baratos, la ganancia potencial es mayor y compensa los altos costos de alimentación en que se incurren. No obstante, el caso contrario es más comprometedor y los costos se incrementan en mayor magnitud.

Consideraciones finales

Las oportunidades de mejora se presentan en todas las áreas y si bien existen rubros de mayor impacto, la suma de detalles puede también, en buena medida, convertirse en una herramienta muy útil y de un interesante nivel de impacto.

Desde el punto de vista de eficiencia y de costos, todos aquellos aspectos que, en forma conjunta, puedan orientarse a un objetivo común serán de gran importancia.

Elementos como el costo de alimentación de las vacas en producción, su eficiencia, la calidad de los suplementos o alimentos complementarios, el poder analizar los forrajes para conocer su bondades y limitaciones, el manejo de los animales y de los recursos alimenticios, así como el monitoreo y la evaluación de los parámetros reproductivos e inclusive la estructura misma del hato son gran importancia en la rentabilidad de las explotaciones lecheras.

Referencias:

Campos Granados, C. 2018. Administración de recursos forrajeros en las fincas ganaderas. XXIII Congreso Nacional Lechero. 2018. Cámara Nacional de Productores de Leche. 18 y 19 de Octubre 2018. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2017/10/Charla22.pdf>

Castro Flores, P. 2012. Procesamiento del alimento utilizado en la crianza de terneras y su efecto sobre el crecimiento y

desarrollo ruminal. Tesis presentada para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica.

Elizondo Salazar, J.A. 2017. Eficiencia en la crianza de reemplazos y estructura de hato rentable. XXIII Congreso Nacional Lechero. 2018. Cámara Nacional de Productores de Leche. 18 y 19 de Octubre 2018. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2017/10/Charla23.pdf>

León Hidalgo, H. 2017. Economía de la reproducción. XXIII Congreso Nacional lechero. 2018. Cámara Nacional de Productores de Leche. 18 y 19 de Octubre 2018. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2017/10/Charla6.pdf>

León Hidalgo, H. 2016. Eficiencia en el costo de producción. Revista Horizonte Lechero. Revista Oficial de la Cámara de Productores de Leche. 7(2):48, 50, 51 y 52.

Liang, D. and Cabrera, V.E. 2015. Optimizing productivity, herd structure, environmental performance, and profitability of dairy cattle herds. American Science Association. Journal of Dairy Science. 98(4):2812-2823. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8856>

Mena Villalta, J. 2016. Evaluación de los sistemas de crianza de reemplazos en fincas lecheras intensivas, en la zona alta de Cartago, con énfasis en variables de costos. Tesis Lic. Ingeniería de Negocios. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Morales González, J.L. 2017. Planificación alimentaria en sistemas de producción ganadera. Revista UTN Informa. 80: 60 al 67.

Quigley, J.D.; Hill, T.M.; Suarez-Mena, F.X.; Dennis, T.S.; Aldrich, J.M., and Schlotterbeck, R.L. 2017. Modeling the effects of liquid intake and weaning on digestibility of nutrients in pre- and post-weaned dairy calves. Nurture Research Center, Provimi North America, Cargill Premix and Nutrition. Disponible en: <https://en.engormix.com/dairy-cattle/articles/modeling-effects-liquid-intake-t40888.htm>

Rojas Bourrillon, A. 2013. Crianza de reemplazos: Costos y recuperación de la inversión. Revista Ventana Lechera 7(24):10-15.

Santivañez V.; Buiatra, R. 2017. Estamos criando en forma correcta nuestros reemplazos? Disponible en Engormix <https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/feeding-cows-to-days-economy-t40150.htm>

Savage, J. and Lewis, C. 2005. Applying science as a tool for dairy farmers. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 67:61-66.

Stevenson, Jeff. 2017. Aumentar la edad al primer parto es extremadamente costoso. Revista Hoard's Dairyman en español. 23(266):75 y 76.

Van Amburg, M. 2017. Optimizing Nutrition and management of calves and heifers for lifetime productivity. Department of Animal Science Cornell University, Ithaca, NY. Proceedings of the 13 th Western Dairy Management Conference. Reno, Nevada. February 28 – March 02. 2017. P.198 to 210.

Warren, H. 2017. Forage analysis crucial to accurate ruminant rations. Feed International magazine. Leader in technology, nutrition and marketing. 38(6):28-32. Disponible en: http://www.fi-digital.com/2017/10/index.php?startid=6&utm_source=KnowledgeMarketing&utm_medium=email&utm_content=Feed+International+Digital&utm_campaign=FL_1710#30

Weiss, B. and St-Pierre, N. 2017. Feeding cows in today's economy. Department of Animal Science, Ohio State Agricultural Research and Development Center. The Ohio State University. Disponible en: Engormix <https://en.engormix.com/feed-machinery/articles/feeding-cows-todays-economy-t40150.htm>

Tenemos una línea especializada para atender cada necesidad

- Higiene & desinfección
- Equipamientos & accesorios
- Productos veterinarios

WEIZUR
www.weizur.com

INCREMENTE LA CALIDAD DE SUS FORRAJES CON:



TECNOLOGÍA MICRO CARBONO™

Tecnología Micro Carbono™ es nuestro ingrediente base, fundamental para todos los productos fabricados por Bio Huma Netics, Inc. La Tecnología Micro Carbono™ aumenta la eficiencia y la eficacia de cada producto y, en general, hace que los fertilizantes Huma Gro sean mucho más efectivos y mejor asimilados que los convencionales.

COMBO PARA NUTRICIÓN FOLIAR EN PASTOS:

SUPER NITRO

Es un fuerte estimulador de la actividad enzimática, de carbohidratos y de aminoácidos. Ideal en manejo de pastos de alta calidad.

VITOL

Es un bioestimulante natural formulado con tecnología Micro Carbono que incrementa la energía de la planta, activa el desarrollo vegetativo y radicular.

ZMAX

Fuente de zinc que asegura una máxima translocación y asimilación del zinc y del manganeso en todas las partes de la planta. Interviene en actividades fotosintéticas para la producción de proteínas y de carbohidratos.

SILIMAX

Fuente esencial para pastos que ayuda a reforzar el desarrollo de brotes y de hojas.

SILWET L77

Coadyuvante organosiliconado, penetrante, super dispersante y antideriva, que mejora la cobertura de las aplicaciones.

LE RECOMENDAMOS NUESTRAS VARIEDADES DE SORGO FORRAJERO Y SILERO:



SORGOS FORRAJEROS
TOB TFI 1416 BMR



SORGOS SILERO
71 DP


Distribuye
agro Innova
Creando valor con Innovación


Tobin
SERVICIAMENTE SUPERIOR


Siris Seeds
by Agroinnova

HUMA GRO

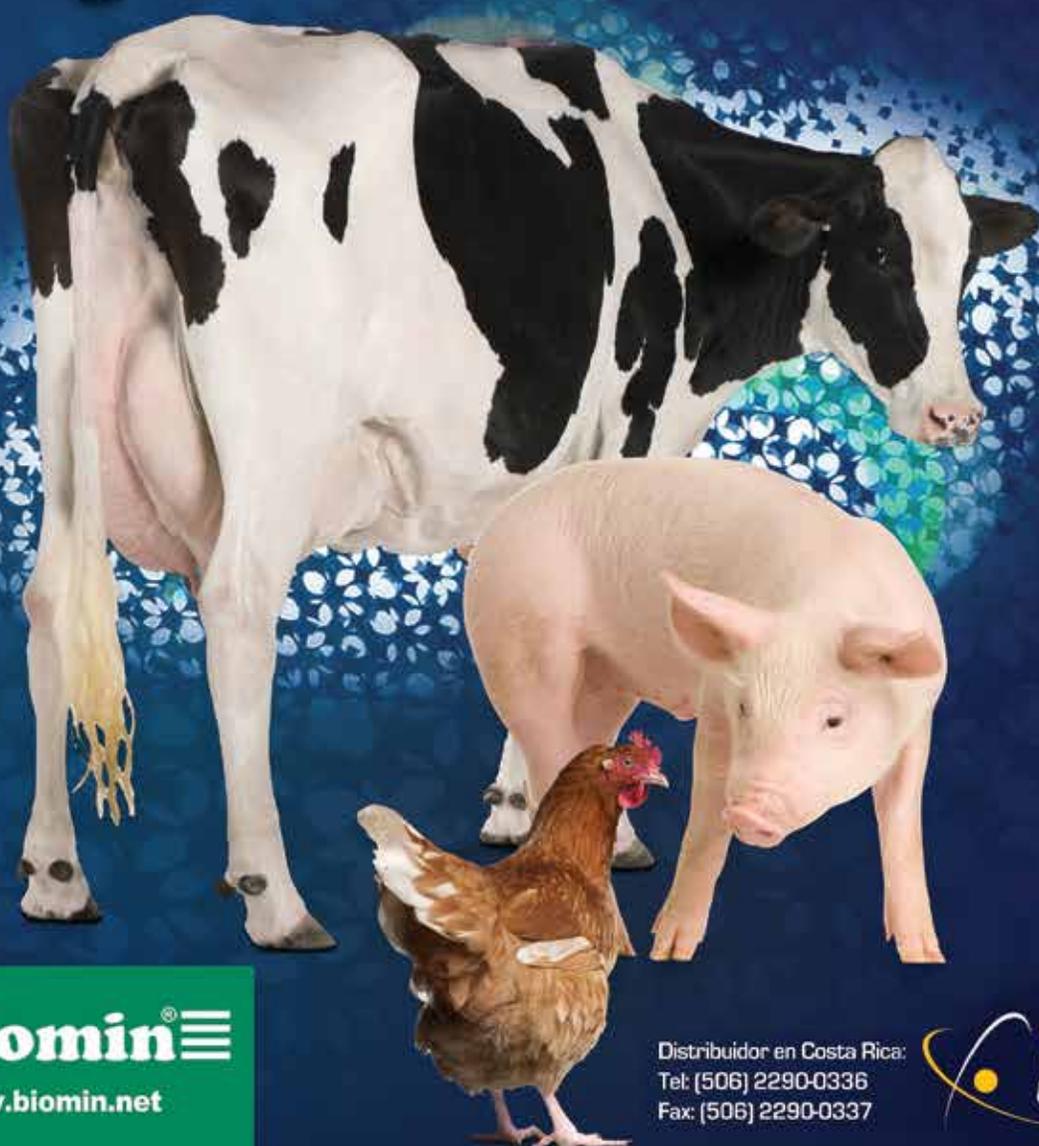
Silwet L 77*

Dirección: 200 m Oeste bomba Santa Eduvigis, contiguo a Autos Victoria, paralelo a autopista Bernardo Soto, Alajuela.
Tel. Ofibodega: 4031-6220 / Cel: 8494-0692 / 8341-9639
Email: dacuna@agroinnovacr.com
Pagina Web: www.agroinnovacr.com

Siempre un paso adelante en la desactivación de micotoxinas

CONTROL DE MICOTOXINAS

Mycofix[®] Plus MTV INSIDE Y
Mycofix[®] Select MTV INSIDE Y
Mycofix[®] Secure



≡ Biomin[®] ≡
www.biomin.net

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

trisan
Ciencias Pecuarias
Salud y Producción animal

La gestión del conocimiento: una respuesta para el crecimiento del sector ganadero de Costa Rica

► Hoy no es suficiente contar con la información, se requiere su uso



Manuel Gómez Vivas

Médico Veterinario, especialista en Estadística
 Consultor Ganadería Sostenible, Colombia
manugomez1991@gmail.com

La competitividad en muchos ámbitos de la economía global ha impulsado a los productores a captar una mayor participación o a mantener su supervivencia en el mercado. Para evitar quedar rezagados en los diferentes conglomerados comerciales, muchas organi-

zaciones y gremios en los últimos años, han implementado diferentes planes de choque para salvaguardar su actividad económica, mediante el uso eficiente y eficaz de los recursos que disponen.

No ajeno a esta necesidad y para el sector ganadero, se han desarrollado un conjunto de herramientas, cuyo propósito final es convertir la actividad ganadera en una práctica económica y sostenible en el largo plazo, que afronte con éxito los

impactos de la globalización, generando bienestar a los productores en todas las escalas productivas.

Como un programa sobresaliente para apoyar la productividad en la ganadería bovina, se han diseñado estrategias de educación no formal de corte horizontal, denominadas "Talleres de gestión de conocimiento", enfocados a reducir las brechas de conocimiento científico, de cada una de las orientaciones produc-

tivas ganaderas (lechería, cría, ceba y doble propósito). Para ello se utiliza la metodología de conversión entre el conocimiento tácito (la experiencia) y explícito (la información documentada), apoyados bajo el desarrollo de árboles de producción ganadera y desarrollados en talleres de planeación estratégica.

Se requiere habilitar a los productores y técnicos en el desarrollo de capacidades gerenciales, para ofrecer alternativas válidas en el manejo de la empresa ganadera.

En particular, el productor debe lograr lo siguiente:

- a) Organizar la cultura del manejo de registros y toma de decisiones con información objetiva.
- b) Proveerse de herramientas informáticas para el mejor entendimiento de los procesos que ocurren al interior de su empresa ganadera.
- c) Desarrollar alternativas de planeación estratégica dentro del marco productivo de la empresa.
- d) Crear las metas y realizar un plan de seguimiento a su empresa.

Herramientas disponibles

I. Uso de registros

Es importante destacar la necesidad de fomentar la cultura del registro, la cual se puede realizar de una manera sistemática con los siguientes pasos:

1. **Iniciar la gestión documental.** Esta consiste en establecer el tipo de información que se registrará en el ámbito productivo, sanitario, económico, ambiental, tales como: fechas de parto, peso al nacimiento, fecha al entore (empadre) o inseminación, producción de carne o leche, costos de producción, datos de lluvias. De la misma manera, establecer los registros para consignar los datos.
2. **Continuar con la gestión de información.** En esta fase se analizan los datos para generar la información requerida en la planeación estratégica, en la que se establecen las metas y el seguimiento de las actividades, bajo un enfoque de

toma de decisiones con elementos objetivos.

3. **Consolidar el proceso con la gestión de conocimiento.** Como se comentó al inicio, esta combina los saberes de la experiencia y tradición del productor con la información documentada, en la búsqueda del acercamiento a las metas de la empresa ganadera, bajo un ambiente de sostenibilidad. La construcción de este conocimiento genera ventajas competitivas en una empresa ganadera. (Figura 1)

El productor y su familia son la base de la transferencia y el objetivo principal radica en el cambio de pensamiento frente a la finca productora. Esta debe pasar a ser una empresa ganadera, con la planeación requerida para enfrentar el futuro inmediato y los retos requeridos para la sostenibilidad y permanencia en la actividad.

II. Contabilidad de costos

En este aspecto se evalúa el desempeño económico, mediante la utilidad de la vaca/ día, que corresponde al margen

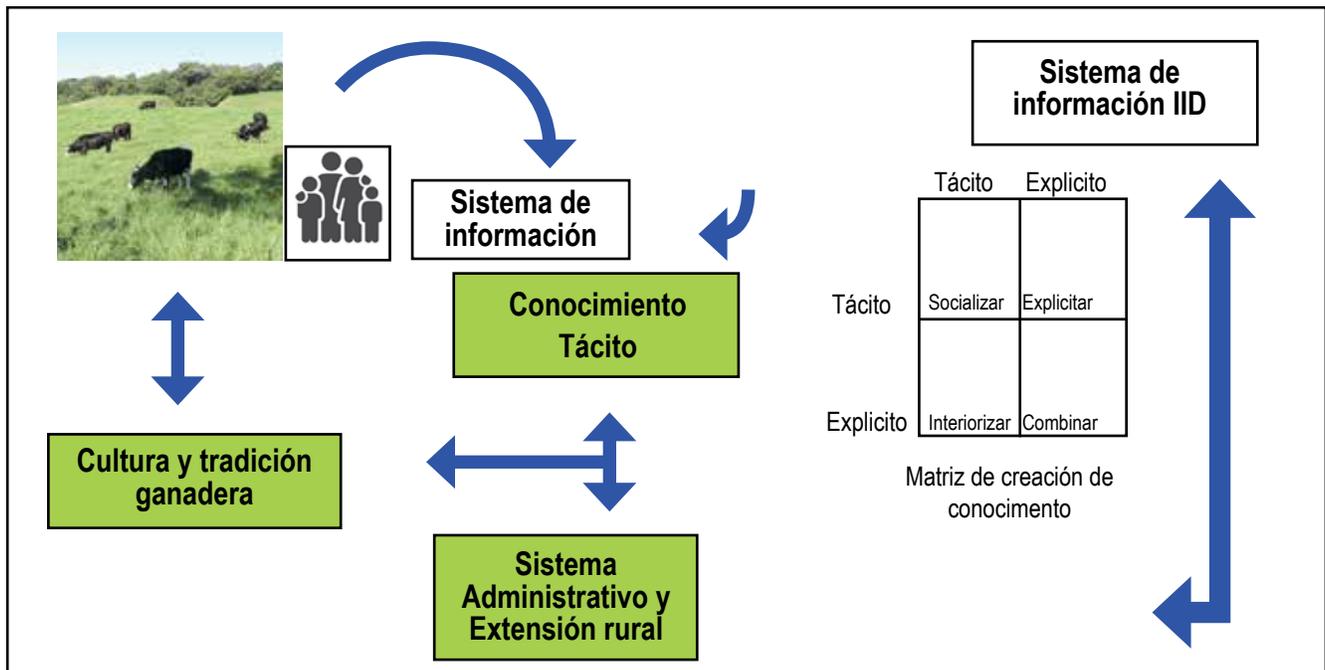


Figura 1. La cultura ganadera en la gestión de conocimiento

Fuente: Modelo de gestión y transferencia de conocimiento en ganadería bovina colombiana, 2015.

económico entre producir y vender un litro de leche y la productividad expresada en litros/vaca/día o los kilogramos de carne/hectárea/año.

III. El apoyo de la academia

La Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas, por medio del Centro de Tecnologías Agroalimentarias Aplicadas para la Ecocompetitividad (CENTAAE-CO) ha coordinado y llevado a cabo estas iniciativas, a través de consultorías, para la capacitación de productores nacionales, con el objetivo de fomentar la creación de ambientes competitivos en la ganadería costarricense, con la proyección de tener una actividad agropecuaria sostenible y ecoeficiente.

IV. Modelos de gestión

Como un enfoque hacia el problema de la limitada apropiación de conocimiento en el eslabón de productores ganaderos, se busca implementarla metodología denominada "taller de transferencia de conocimiento". Este tipo de talleres, precedidos

por otros proyectos, tiene como objetivo principal transferir conocimientos de ganaderos con niveles de productividad relativamente altos a otros, cuyos registros no demuestran optimización de los recursos disponibles, bajo esquemas sostenibles.

La relación suelo-planta-animal-familia-mercado ocupa un reto para comprender las interacciones entre las partes y favorecer la creación de conocimiento, el cual debe permear el talento humano de la empresa ganadera. Dicho de otra manera, la combinación de saberes y la adopción es un trabajo de convencimiento entre productores, sus familias y el equipo organizacional de la misma, bajo la adopción de modelos ecoeficientes (Figura 2).

Es fundamental reconocer que una finca ganadera es una empresa y los productores deben reconocerse como empresarios, para que sus fincas efectivamente se comporten como una empresa del sector primario, que por su condición requiere de planeación estratégica, fundamentada en los siguientes postulados:



Figura 2. Adopción de modelos integrales de producción

Fuente: FEDEGAN, 2015

1. El pensamiento estratégico de un empresario ganadero

- La gestión documental como base empresarial.
- La gestión de información hacia la productividad y la eficiencia.
- La gestión de conocimiento en la planificación empresarial.
- La competitividad de la empresa ganadera.
- El mercado de carne y leche en un contexto de mercados globales.
- La graduación de productor a empresario ganadero.

2. La evaluación del productor, la familia y su empresa

- Estrategias de seguimiento de las actividades de la empresa.
- Evaluación de los resultados e impactos.
- El talento humano del equipo organizacional y su bienestar y compromiso.
- El costo beneficio y márgenes obtenidos.
- La sostenibilidad de la empresa ganadera.

3. El "benchmarking" en el mercado de carne y leche

El "benchmarking" es una técnica o herramienta de gestión, que consiste en tomar como referencia los mejores aspectos o prácticas de otras empresas, para adaptarlos a la propia empresa, agregándole mejoras. Algunos de estos aspectos, según el caso presente, pueden ser:

- Contexto global de la producción de leche y carne en el mundo.
- Empresas acopiadoras y transformadoras de leche y carne en el contexto global y nacional como productor – exportador.
- Precios nacionales e internacionales de la leche y la carne.
- Los márgenes de productividad.
- Eficiencia de los factores, productividad por operario mes, emisiones de GEI como efecto diferenciador.

Gracias a la incorporación del nuevo conocimiento, el empresario ganadero interioriza su información y la manifiesta en una mayor producción, con la eficiencia y con la responsabilidad social y ambiental requerida, para competir en los mercados.

De la misma manera, esta transferencia de conocimiento se fundamenta en la creación de un canal de comunicación entre varios agentes –ganaderos líderes, ganaderos receptores, técnicos y consultores de CENTAAECO, que reunidos en un mismo espacio expresan sus perspectivas y prospectivas de negocio.

Sin embargo, el taller cuenta, paralelamente, con una herramienta cuantitativa, como lo son “**los árboles de decisión**”, que según su orientación productiva – cría, ceba, doble propósito o leche- permiten concebir la finca como un sistema productivo sensible a parámetros poblacionales, reproductivos, productivos, ambientales y económicos, dependiendo de los recursos y condiciones de cada empresa ganadera.

Cada ganadero, gracias a una última herramienta: “la creación de conocimiento organizacional”, podrá contrastar el panorama óptimo, en el cual se desenvuelve su finca en la realidad y, junto con las experiencias narradas e interiorizadas, se proponen compromisos para mejorar su desempeño, en periodos determinados de tiempo. De este, se generan los planes de acción para el cumplimiento de las metas propuestas.

Por su parte la actividad lúdica juega un papel fundamental en los procesos de apropiación de conocimiento, implementados en los talleres de planeación estratégica, donde los productores encuentran los espacios guiados para el esparcimiento y la relajación.

Por último, se resaltan los espacios de compartimiento entre productores que facilitan la transferencia de conocimiento y favorecen las ventajas competitivas. Estas se han desarrollado en otros países de Suramérica, que invocan la integración y el avance en buscar el desarrollo sostenible de esta importante actividad pecuaria.

En este punto radica la permanencia en el negocio ganadero, debido a que combina los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales de la empresa.

Experiencias y logros de los primeros talleres

Gracias a la puesta en marcha de talleres realizados entre el 2016 y 2017, se resaltan varios logros con grandes perspectivas para los productores. Sin lugar a dudas, la integración de la academia, empresa privada y organizaciones de productores, han sido de los pilares ya conformados que han permitido planteamientos de sistemas de producción, con la descripción de puntos y oportunidades de mejora.

Las experiencias se describen a continuación:

1. A partir del año 2016, se han dado acercamientos con la comunidad ganadera de Costa Rica con el fin de fortalecer los conocimientos y las capacidades de los productores para analizar y comprender el funcionamiento de las unidades productivas bovinas o empresas ganaderas.

Una de las acciones realizadas con ese objetivo fue un seminario taller con los productores de leche, asociados a la Cooperativa Dos Pinos, bajo el lema de la “**Sucesión de padres a hijos unidos por el conocimiento de la empresa ganadera**”.

En esta capacitación se utilizó la metodología de Gestión de Conocimiento, con la participación de un grupo de padres e hijos, dejando lecciones aprendidas, referentes al marcado interés de los productores participantes, en el sentido de que la combinación de saberes entre generaciones les permite crecer y consolidar la empresa ganadera. Ello es posible, con la incorporación de elementos gerenciales como la planeación estratégica y la incorporación de proyectos innovadores, incluyendo la informática y la conectividad como eje transversal para analizar información y realizar un “benchmarking” entre las empresas ganaderas.

2. La agenda temática del seminario 2017, incluyó las relaciones productivas y económicas de la ganadería, como “**La eficiencia económica de la empresa ganadera**”, la cual se fundamenta en cuatro pilares:

- I. La mayor expresión de los factores de producción, con énfasis en la productividad de las pasturas vía costos. Con indicadores como el porcentaje de vacas en ordeño, la cual relaciona los días en lactancia dividida en el intervalo entre partos en días.
- IV. La responsabilidad ambiental al trabajar con recursos naturales, que han conjugado los temas de productividad con sostenibilidad, que les permitan un balance adecuado con el medio.
- V. El análisis de la información como elemento de cambio, enfocado en el crecimiento y generación sinergias, que los lleven a la eficiencia y competitividad requerida en el sector ganadero.
- VI. La inserción en los mercados con mejora constante de la calidad y el trabajo en equipo.

3. Asimismo, se realizó el Seminario “Educación horizontal no formal”, gracias al trabajo conjunto de UTN-CENTAAECO y de la Corporación Ganadera (CORFOGA), alineando sus objetivos para la gestión de desarrollo ganadero nacional, en la búsqueda del fortalecimiento de la cadena cárnica. Esto, mediante programas de extensión, que incluyen alternativas de generación de conocimiento hacia la comunidad ganadera, en el ámbito regional y local, bajo esquemas de sostenibilidad social y empresarial.

Es así como en el pasado Seminario, trabajado en el mes de agosto de 2017, se contó con la participación del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del IICA (charla introductoria sobre las experiencias de Educación No Formal), del Programa Aula Verde (Experiencias en



ALTELECSA
Alternativas Electromecánicas S.A.

penagos

av

ENTREGAMOS EN EL SITIO

PP300
600 A 800 kg/h
15 animales

PP600
1000 A 1500 kg/h
30 animales

PP800
2000 A 2500 kg/h
2 tipos de corte
50 o 60 animales

PP1200
4000 A 5000 kg/h
4 tipos de corte
100 o más animales

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

Cada vez son más los clientes satisfechos con nuestros servicios, máquinas entregadas en el sitio, probadas a satisfacción, servicio post-venta garantizado.

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

la agricultura orgánica en Costa Rica) y de la Cooperativa Dos Pinos (Grupos de Transferencia Tecnológica - GTTs). Además, se dieron a conocer las experiencias exitosas de educación no formal en Colombia, bajo un esquema de espiral de conocimiento, teniendo como base las de mayor cobertura: las Brigadas Tecnológicas, seguido por las Escuelas de campo ECAS y la Planeación Predial Participativa PPP, continuando con los Talleres de Gestión de Conocimiento, hasta las Redes de Productores.

Además, se realizó un taller práctico con los docentes e investigadores de la UTN, productores y representantes de los ganaderos, de las cámaras de los productores, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, de la Cooperativa Dos Pinos y del IICA. Allí se combinaron saberes referentes a los Programas de Educación No Formal, teniendo como modelo la relación entre productores.

La satisfacción de los asistentes en la participación de metodologías novedosas, que permitan el crecimiento y una nueva visión de la ganadería, aportarán elementos para un crecimiento sostenible sectorial de Costa Rica.

Las perspectivas y la visión de futuro en estas metodologías están en el seguimiento continuo que, con la formulación de unos objetivos cuantificables, les permite a realizar las actividades de una forma objetiva. De la misma manera, escalar estas iniciativas con la preparación del talento humano en cada una de las fincas, las cuales, acompañadas de equipos profesionales junto a la academia y centros de investigación, los gremios, proveedores de bienes y servicios, la industria y, por supuesto, el sector estatal, les permita un crecimiento adecuado y una visión de paisaje, en cada una de sus acciones.

Tenemos una línea especializada para atender cada necesidad




www.weizur.com

40

a n i v e r s a r i o

VETIM S.A.

Salud y Nutrición Animal



Minelvit



Vetim ha trabajado por 40 años en crear soluciones para el sector agropecuario por eso nos hemos dado a la tarea de formular el mineral a su medida

- Contamos con un 40% de minerales orgánicos de inclusión.
- Excelentes materias primas.
- Contamos con Biotina en sus minerales.
- Ahora con magnesio quelatado (aumento en la producción de leche y ganancia de peso).
- Soporte técnico profesional.

*Productos registrados ante la DAA- SENASA, los valores nutricionales ofrecidos se encuentran dentro de los rangos autorizados. Aplican restricciones.

Barrio Cuba, San José, Costa Rica.
75 mts Oeste de los tanques de La Numar,
Ventas: + 506 2258-0028
E-mail: servicioalcliente@vetimsa.com
www.vetimsa.com

10% DE DESCUENTO

PARA LAS PERSONAS QUE REPORTEN
QUE VIERON ESTE ANUNCIO

**DESCUENTO
ESPECIAL**



- Vaca Lactante 30%
- Vaca Elite 60%
- Novillas 30%
- Vaca Seca Transición 45%
- Minelvit Plus V. 30%

- Minerales Quelatados para una mayor absorción.
- Fórmula con Polifenoles para un máximo poder antioxidante.
- Formulado con Hepatoprotectores

Minelvit Plus V.

VETIM S.A.
Salud y Nutrición Animal
www.vetimsa.com
Tel: 2258-0028

Salud intestinal del lechón alrededor del destete

► Impactos del butirato sódico



Oscar V. Vazquez, MC*

ovaszquez@norel.net
 Norel México S.A. de C.V.

Introducción

El destete del lechón es un evento complejo en el que varios factores de estrés, como el cambio de la presentación de alimento (líquido vs sólido), la temperatura ambiental, la interacción social (jerarquías) y neofobia, interfieren profundamente en el consumo de alimento y en el desarrollo del tracto gastrointestinal (TGI); así como su adaptación a la nueva dieta (Lallés, 2008). La anorexia transitoria postdestete (PD) causa desnutrición,

crecimiento limitado y la restauración del consumo es altamente variable entre individuos; sin embargo, se ha observado que la recuperación del consumo adecuado se alcanza dos semanas después del destete. El primer órgano que sufre directamente el consumo limitado de nutrientes inmediatamente después del destete es el TGI, y esto tiene consecuencias dramáticas en su anatomía y funciones, incluyendo la de ser barrera contra antígenos y patógenos (Lallés, 2008). En este contexto, los desórdenes del TGI, infecciones y diarreas se hacen presentes, causando pérdidas económicas significativas en la industria porcina, alrededor del mundo.

El uso preventivo de antibióticos promotores de crecimiento y de elementos traza como el cobre (Cu) y el zinc (Zn) en las dietas de destete, ha contribuido ampliamente a remediar estos problemas por alrededor de 70 años. No obstante, el reciente interés por prevenir la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos que se utilizan en el ser humano, así como el desarrollo de la contaminación medioambiental, causada por los altos niveles de cobre en los desechos sólidos de la industria porcícola y avícola, han tenido como consecuencia una restricción parcial (USA) o total (Europa) del uso de estos componentes, como preventivos en el alimento para lechones (Lallés, 2008).

A pesar de las restricciones actuales, el alimento medicado para lechones recién destetados sigue siendo una práctica común, debido a la falta de alternativas satisfactorias, para mantener los desórdenes digestivos bajo control absoluto. No obstante, en los últimos 15 años se han explorado con intensidad varias alternativas, con resultados aún variables, pero en un alto porcentaje han sido satisfactorios, entre ellas: los extractos de plantas (aceites esenciales), probióticos, prebióticos y los ácidos orgánicos. Dentro de este último grupo, destaca el butirato sódico por sus múltiples efectos sobre la estructura y fisiología del intestino, además de modular la respuesta inmune inespecífica.

Cambios en la fisiología del TGI en el posdestete

La consecuencia más llamativa de la anorexia PD es la pronta atrofia de la mucosa del intestino delgado, el cual pierde del 20 al 30% de su peso en los primeros 2 d PD (Montagne y otros, 2007). Esto, está asociado con una reducción de la altura de vellosidades y área de absorción en la región proximal y distal del intestino delgado. La actividad de muchas enzimas pancreáticas (proteasas y lipasas) y las del borde de cepillo (disacaridasas y péptidasas) son reducidas, de forma temporal y dependiente del tiempo (Lallés, 2008).

El TGI juega el mayor rol en la defensa contra antígenos peligrosos y patógenos para evitar su entrada al cuerpo, gracias a una barrera compleja que incluye la secreción de fluidos, minerales, mucina e inmunoglobulinas (IgA). La permeabilidad y las propiedades de absorber y secretar del intestino están ampliamente condicionadas por los componentes celulares y moleculares de la inmunidad, por ejemplo, mastocitos y citosinas (Lallés, 2008) al destete causa un desequilibrio y activa los sistemas de defensa. La anorexia PD produce una sobreexpresión de las citosinas proinflamatorias (IL-1- β , IL-6, FNT- α) a lo largo del intestino (Pie y otros, 2004). Estudios recientes demostraron que el

destete incrementa la permeabilidad intestinal, la actividad secretora de las células del yeyuno y del colón y, por lo tanto, la susceptibilidad a posibles infecciones causadas por bacterias, toxinas y antígenos asociados al alimento, dando como resultado en un proceso inflamatorio, mala absorción, diarrea y una posible enfermedad sistémica (Moeser y otros, 2007).

El butirato sódico como herramienta para mejorar la salud intestinal

Entre los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) destaca el ácido butírico, el cual es un componente normal en el metabolismo del animal, que se encuentra de manera natural en el TGI, en la leche, en el sudor y en las heces. El butirato (sal sódica del ácido butírico) está presente en el TGI en alta concentración, particularmente, a nivel del lumen y es metabolizado de manera activa para producir energía, misma que es usada directamente por las células intestinales para funciones básicas de crecimiento y de regeneración, según las condiciones

del animal; lo que ha conferido al butirato, cualidades como promotor de crecimiento (Guilloteau y otros, 2010).

Varios estudios han resaltado que el butirato, además de ser una fuente de energía para las células del epitelio intestinal, incrementa de manera marcada la proliferación, la diferenciación y la maduración celular, mientras que también opera como una señal metabólica en la homeostasis de los enterocitos, regulando así el balance entre la multiplicación y la muerte programada de la células (proceso conocido como apoptosis) (Guilloteau y otros, 2010) (Figura 1).

En el TGI de los animales de interés zootécnico, el sistema de defensa contra agentes patógeno lo constituyen la capa mucosa, actuando como primera barrera física y, posteriormente, el sistema inmune adaptativo e innato. El butirato ha sido señalado por tener un fuerte impacto sobre el sistema inmune, principalmente en el ser humano y en cerdos. Recientemente, se ha descrito el mismo efecto en aves, al reducir la expresión intestinal de FNT- α , IL-1- β y IL-6 (citosinas proinflamatorias que, en alta concentración, ocasionan anorexia, lisis muscular y otras). También se ha observado un incremento

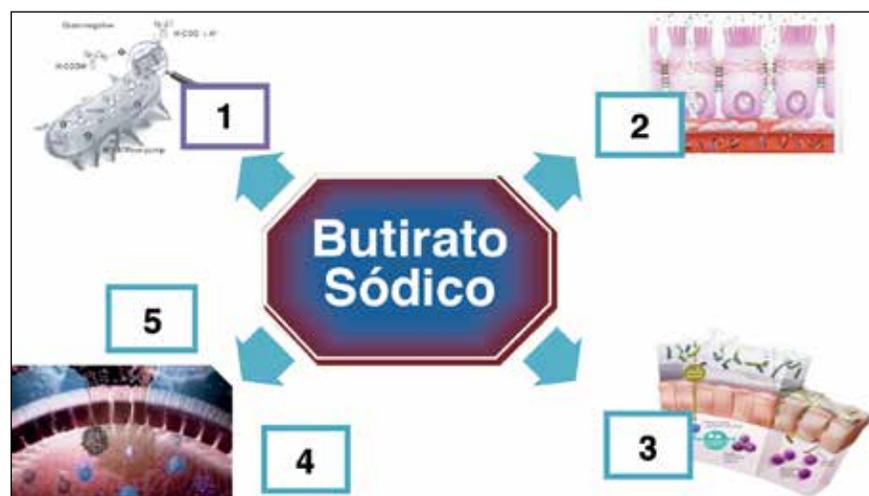


Figura 1. Efectos múltiples del butirato sódico en la salud digestiva del lechón: 1) limita el crecimiento de bacterias gram- 2) reduce la permeabilidad intestinal 3) aumenta altura de vellosidades y grosor de mucosa 4) limita la expresión de citosinas proinflamatorias 5) incrementa la actividad de los péptidos de defensa del huésped (defensivas y catelicidinas).

Fuente: Adaptado de Guilloteau y otros, 2010; Zeng y otros, 2013.

en la actividad de enzimas antioxidantes, como la super oxido dismutasa (SOD) y la catalasa, reduciendo así el daño en tejidos producido por las especies oxígeno reactivas (Zhang y otros, 2011) en el proceso de estrés oxidativo. En un estudio reciente Xiong y otros (2016), demostraron que el butirato sódico incrementa la resistencia a enfermedades, promueve la eliminación de *E. coli* O157:H7 y alivia parcialmente los signos clínicos del síndrome urémico hemolítico y la inflamación. Esto, por afectar la expresión de los péptidos de defensa del huésped (PDH), vía inhibición de la histona deacetilasa, en lechones, cuando se administra a dosis de 2000 ppm en la dieta.

Asimismo, Zeng y otros (2013) observaron que la administración de butirato sódico es capaz de inducir la expresión genética de varios (PDH), como defensinas porcinas β -2, β -3 y protegrinas. Dichos PDH actúan de manera análoga a los antibióticos promotores de crecimiento, por lo que estos hallazgos han apuntado al butirato sódico, como un fuerte candidato alternativo a los antibióticos promotores de crecimiento.

Efecto del butirato sódico sobre el desempeño productivo de lechones destetados

Se realizó un estudio (Sol, 2016a) donde se utilizaron 72 lechones alojados en 18 corrales, recién destetados, de 21 días de vida, con peso inicial de 7.1 ± 0.15 kg, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos, CTL: dieta sin aditivos, DIC: la misma dieta complementada con DICOSAN® (fuente de ácido laurico 32%) a dosis de 0.3%, y N'RGY: misma dieta complementada con butirato sódico protegido con PFAD al 70% (Gustor N'RGY®) a dosis 0.1%. El estudio tuvo una duración de 14 días. En el día 14, un lechón de cada corral fue eutanizado para hacer el conteo de la microbiota intestinal. Los lechones del grupo DIC y N'RGY tendieron ($P=0.14$) a

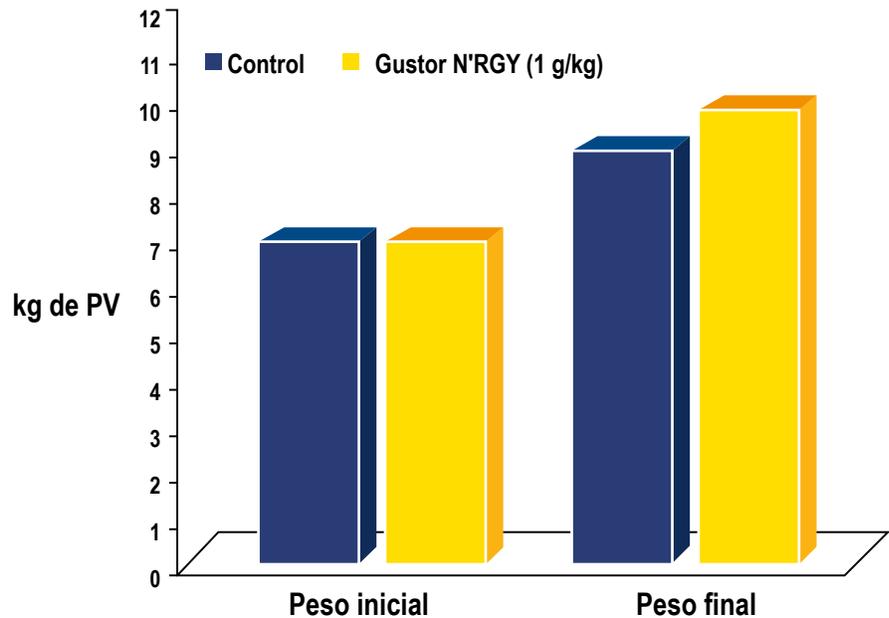


Figura 2. Peso a 35 días de lechones recién destetados alimentados con una dieta complementada con butirato sódico protegido con sales sódicas de ácidos grasos de aceite de palma (Gustor N'RGY®).

ser más pesados que el grupo CTL (8.96, 9.64 y 9.95 kg para CTL, N'RGY y DIC, respectivamente). (Figura 2). El consumo de alimento fue mayor numéricamente en el grupo DIC (407, 403, y 456 g/d para CTL, DIC y N'RGY, respectivamente). DIC tendió a mejorar ($P=0.09$) la conversión alimenticia (2.32, 1.55 y 1.35, para CTL, N'RGY y DIC, respectivamente).

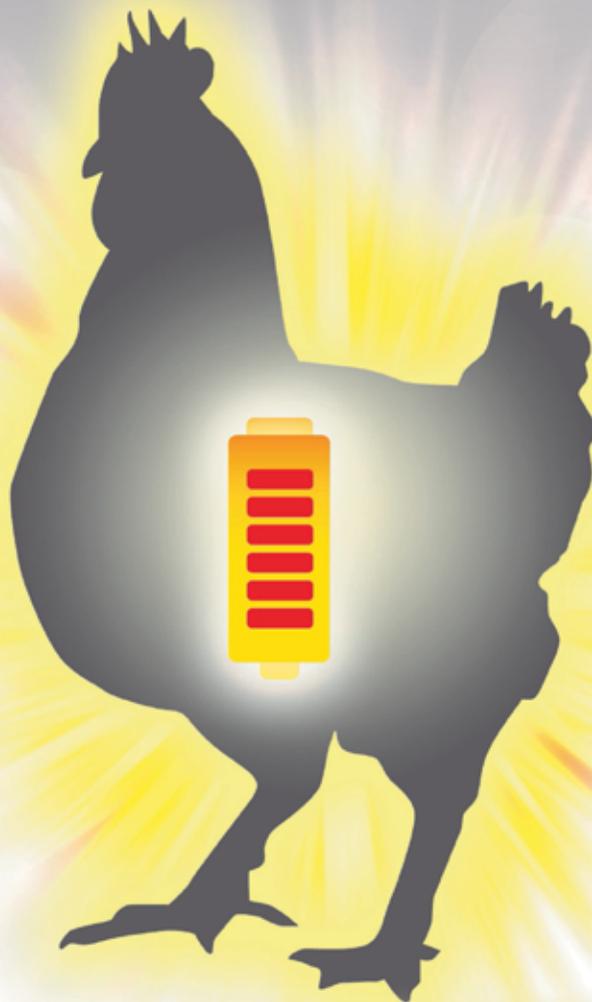
En relación con el conteo microbiano, no se observaron diferencias significativas en *Lactobacillus* en el íleon o a nivel de ciego; sin embargo, DIC y N'RGY incrementaron su conteo. El uso de N'RGY redujo numéricamente y DIC significativamente ($P=0.03$) el conteo (Log_{10} ufc/g) de coliformes en el íleon (7.33, 5.76 y 4.79 para CTL, N'RGY y DIC, respectivamente). Para *E. coli*, y enterobacterias en íleon y ciego, todos los tratamientos siguieron el mismo patrón, siendo significativa la reducción con DIC versus CTL. Los resultados de este estudio sugieren un alto efecto antibacteriano de los ácidos grasos de cadena media (DICOSAN®) en el lumen intestinal, y este se vio reflejado en el mejor desempeño de los animales. El uso de butirato sódico protegido con

PFAD (Gustor N'RGY®), incluso a dosis relativamente bajas, presenta efectos moderados en el comportamiento y la microbiota intestinal.

En un segundo estudio (Sol y otros, 2016b) se compararon dos fuentes de butirato sódico: Gustor N'RGY (butirato sódico protegido con PFAD al 70%) y BUT (butirato sódico protegido con sales de fosfato al 54%), se utilizaron 72 lechones de 6.7 ± 0.13 kg de peso, de 21 días de edad, los cuales fueron divididos en tres tratamientos de 24 lechones c/u. CON: dieta sin aditivos, N'RGY: dieta basal con Gustor N'RGY (3 kg/t en preinicio y 1 kg/t en inicio) y BUT: dieta basal con BUT (3.9 kg/t en preinicio y 1.3 kg/t en inicio). El estudio tuvo una duración de 28 días. Se registraron los parámetros productivos y al final del estudio se eutanizó un lechón de cada corral, para hacer medidas morfológicas del intestino. Los lechones del grupo N'RGY fueron 850 g más pesados que el grupo BUT. Además, la conversión fue menor: 12% en el grupo N'RGY comparado a CON y 19.4% respecto BUT. A 49 días, la profundidad

N'RGY

energía protegida



GUSTOR N'RGY

Un paso adelante en los
promotores de crecimiento
libres de antibióticos



de cripta tendió ($P=0.089$) a ser menor en BUT (314.2, 301.6 y 272.3 μm , para CON, N'RGY y BUT). En íleon, la altura de la vellosidad tendió ($P=0.095$) a ser mayor en N'RGY (307.6, 385.9 y 320.1 μm , para CON, N'RGY y BUT respectivamente). Puede concluirse que la protección del butirato sódico con sales sódicas de ácidos grasos de aceite de palma (Gustor N'RGY®) es más eficiente que la protección con sales de fosfato y, por esta razón, en lechones alimentados con N'RGY, más cantidad de ingrediente activo puede alcanzar el intestino delgado, para incrementar la superficie de absorción.

Conclusiones

El destete es una etapa crítica, en la que el TGI se ve extensamente afectado por el estrés al que es sometido el lechón, en el proceso de destete, lo que le genera la anorexia postdestete, que tiene

varias manifestaciones negativas sobre la fisiología y morfología del intestino y hace susceptible al lechón a problemas como inflamación intestinal, aumento de la permeabilidad intestinal y posibles infecciones bacterianas. El butirato sódico por sus múltiples efectos sobre la salud, fisiología y morfología del intestino es una sustancia activa, que podría ser incluida en la dieta de destete de lechones, con el objetivo de mejorar el desempeño productivo y la maduración del TGI. La presentación y tecnología de protección de las diversas fuentes de butirato sódico disponibles en la actualidad tienen efectos diferentes sobre el desempeño productivo de los lechones alrededor del destete.

Referencias:

Guilloteau, P.; Martin, L.; Eeckhaut, V.; Ducatelle, R.; Zabielski, R. y Van Immerseel, F. 2010. From the gut to the peripheral tissues: the multiple effects of butyrate. *Nutrition Research Reviews* 23: 366-384.

Lallés, J.P. 2008. Nutrition and health of the young pig around weaning: what news? *Archiva Zootechnica* 11:1, 5-15.

Mooser, A.J.; Klok, C.V.; Ryan, K.A.; Wooten, J.G.; Little, D.; Cook, V.L. y Blikslager, A.T. Stress signaling pathways activated by weaning mediate intestinal dysfunction in the pig. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology* 292: G173-G181.

Montagne, L.; Boudry, G.; Favier, C.; Le Huérou-Luron, I.; Lallés J.P. y Sève, B. 2007. Proposition of markers of the changes in gut architecture and functions in piglets after weaning. *British Journal of Nutrition* 97:45-57.

Sol, C.; Hillis, N.; Puyalto, M. y Mallo J. 2016a. Effect of medium and short chain fatty acids on performance and gut health in piglets. Symposium on gut health in production of food animals. St. Louis, Missouri, USA. P.31.

Sol, C.; Hillis, N.; Puyalto, M.; Honrubia, P. y Mallo, J.J. 2016b. Effect of two sources of sodium butyrate on performance and gut morphology of post-weaned piglets. Symposium on gut health in production of food animals. St. Louis, Missouri, USA. P.33.

Xiong, H.; Guo, B.; Gan, Z.; Song, D.; Lu, Z.; Yi, H.; Wu, Y.; Wang, Y. y Du, H. 2016. Butyrate upregulates endogenous host defense peptides to enhance disease resistance in piglets via histone deacetylase inhibition. *Scientific Reports* 6: 27070.

Zeng, X.; Sunkara, L.T.; Jiang, W.; Bible, M.; Carter, S.; Ma, X.; Qiao, S. y Zhang, G. 2013. Induction of porcine host defense peptide gene expression by short-chain fatty acids and their analogs. *PLoS ONE* 8(8):e72922.

Zhang, W.H.; Jiang, Y.; Zhu, Q.F.; Gao, F.; Dai, S.F.; Chen, J. y Zhou, G.H. 2011. Sodium butyrate maintains growth performance by regulating the immune response in broiler chickens. *British Poultry Science* 53(3):292-301.

**OFRECIENDO
LA MÁXIMA CALIDAD
EN ALIMENTOS
PARA ANIMALES,
EN TODA LA REGIÓN**



ALIANSA®
máxima calidad





ALIMENTOS DEL NORTE S.A

2465-0303, 2465-0304
Fax. 2465-0044

800 metros sur de la Plaza de Deportes de
Santa Rita de Río Cuarto de Grecia, Costa Rica



Topigs Norsvin

PROGRESS IN PIGS

TN60

ELEVADA FERTILIDAD
+31 LECHONES
DESTETADOS/CERDA/AÑO

- Buena calidad de canal y de carne
- Elevada fertilidad y prolificidad
- Rápido crecimiento y uniforme
- Robusta y longeva



TRAXX

**MAGRO Y
MUY CONFORMADO**
CRECIMIENTO RÁPIDO
ROBUSTO

- Canales magras con alto porcentaje de magro
- Capacidad de ingesta mantenida y rápido crecimiento hasta pesos elevados
- Cebo con muy buena conformación
- Progenie robusta y vigorosa

Progress in Pigs

www.topignorsvinla.com

La amonificación de forrajes

► Una opción para la conservación, aumento de la calidad nutritiva y beneficio ambiental de los forrajes utilizados en la suplementación de rumiantes



Raúl Botero Botero MVZ; M.Sc.

Consultor Internacional en Sistemas Pecuarios
 Tropicales Integrados y Amigables con el
 Ambiente
 r2botero@outlook.com

Introducción

En los países de América tropical los forrajes de corte y para conservación, que cosechan los ganaderos, son generalmente de baja calidad, debido a las especies tropicales utilizadas, a su maduración excesiva, causada por los cambios climáticos impredecibles y a la baja y mediana fertilidad de los suelos sobre los que se cultivan.

Su conservación para las épocas seca y de exceso de lluvia, se efectúa mediante los métodos tradicionales de henificación, henolaje, ensilaje y hornos forrajeros; cuyos sistemas son difíciles de realizar (producción, corte y secado de forrajes durante las estaciones de lluvia, de sequía y de lluvias no previstas), de gran costo, debido a su alta demanda de mano de obra calificada; así como de maquinaria e infraestructura sofisticadas y a que estos métodos tradicionales no mejoran la baja calidad nutritiva original de los forrajes conservados en el trópico, sin la utilización de aditivos (Botero, 1997).

La amonificación es uno de los métodos de conservación disponibles para utilizarlo con todo tipo de forrajes y remanentes vegetales frescos y secos, siendo el único que permite: conservar intactos sus azúcares, impidiendo su fermentación a alcohol y lograr un aumento significativo en la digestibilidad de la materia seca del forraje (hasta en un 50% en relación con la digestibilidad del forraje no tratado, es decir, que la digestibilidad puede subir desde el 40% hasta el 60%).

El amoníaco actúa sobre la fibra que contienen los vegetales, liberando a la celulosa y a la hemicelulosa (carbohidratos



KAISER S.A.
MAQUINARIA AGRICOLA

Lider en economía
de combustible

EN EL
5 AÑOS DE
GARANTIA

TREN MOTRIZ

Zetor

Calidad de Tractores desde 1946

MAQUINARIA FORRAJERA IDEAGRO



SILO PACK 402



ENSILADORA MA-80



VAGÓN FORRAJERO DELTA 1208

**CARGADORES
FRONTALES BISON**



**COSECHADORA
IDEAGRO CP 1180**



**CHAPEADORAS YOMEL
LÍNEA REFORZADA**



**SEBRADORA ABONADORA
JUMIL**



IDEAGRO



www.zetorsa.com • E-mail: maverdesia@kaisercr.com • Web: www.kaiser.com
Tel. 2433-1661 / Apdo. 375-2010

estructurales con alta y rápida fermentación, así como digestibilidad) de estar ligadas a la lignina (lignocelulosa, estructura que es indigerible), aumentando así significativamente la digestibilidad del forraje amonificado.

Parte del amoniaco aplicado y circulando entre la masa del forraje tratado, se adhiere a la humedad del forraje, que al ser consumido por los rumiantes triplica la población bacteriana del rumen. Esta población aumentada, no solo digiere una mayor cantidad de la fibra del forraje consumido, sino que permite que se haga un mayor recambio natural de bacterias cada día, las que se convierten en proteína sobrepasante de alta calidad (Preston y Leng, 1989).

Este aumento en la proteína disponible de alta calidad permite lograr una significativa ganancia de peso en machos y en hembras, una mejor condición corporal, que se refleja en una mayor eficiencia reproductiva y en un volumen superior de producción de leche en hembras lactantes.

Aunque la investigación mundial sobre este tema recién se está iniciando, este aumento en el valor nutritivo del forraje amonificado, permite reducir la eficiencia en la producción de Metano, dentro del tracto digestivo de los rumiantes que consumen el forraje amonificado y al aumentar la digestibilidad del forraje, se reduce el volumen de heces eliminadas y, por ello, se produce y emite menor cantidad de Metano (CH₄) y de Óxido Nitroso (N₂O) a la atmósfera.

Si se ofrecen forrajes complementarios, en corte o pastoreo, sean leguminosas herbáceas, arbustivas, arbóreas u otros forrajes de hoja ancha no amonificados, estos tienen en forma natural, no solo un mayor contenido de proteína cruda, sino también una mejor digestibilidad, comparados con las gramíneas, y su consumo reducirá la eficiencia ruminal en la producción de Metano entérico, así como también disminuirá la producción y la eli-

minación de excretas, las que, a su vez, eliminarán menor cantidad de Metano, e igualmente menor cantidad de Óxido Nitroso a la atmósfera.

Materiales forrajeros disponibles para amonificar

Tipos de forrajes y su tratamiento antes de amonificarlos:

En el caso de la amonificación del heno suelto (fardos sin amarres con piola o mecate), se deberá aumentar su humedad, desde el 15% que contiene el heno seco, humedeciéndolo hasta lograr entre 70% a 80% de humedad final, al aplicarle abundante agua limpia, asperjándola, por encima, sobre toda la pila del heno suelto, con una manguera de jardín.

En el caso de materiales vegetales frescos o secos se pueden amonificar: cáscaras y/o desechos frescos de naranja o mandarina, guayaba, cacao, café, champiñón, zanahoria, papa, ayote y chayote; plantas, penacho o corona, cáscaras, corazón y pulpa exprimida de piña; cáscara, vástago, tallo, hojas y residuos de banano y plátano; frutos picados y pulpa exprimida de mango, manzana y pera; uvas de desecho o mosto de vino y de licor fresco y afrecho de cervecería escurrido; frutos picados, cáscara, pulpa y semillas de papaya, melón o sandía; hojas, peciolas y tallos tiernos oreados y raíces de yuca fresca, molida y asoleada, o de la que se extrajo almidón; plantas y/o raíces picadas de camote, tiquizque, ñame, ñanpí, arracacha, ramio, bore y otros; cascarillas humedecidas de soya, algodón, maní, ajonjolí, girasol, entre otros; hojas y tallos tiernos de gramíneas, leguminosas u otras hierbas forrajeras nativas y/o introducidas, para pastoreo o para corte, herbáceas y arbustivas perennes, o arbóreas (pangolas, guineas, estrellas, braquiarias, faragua, jaragua o puntero, alemán, janeiro, pará o admirable, ángleton, canarana, honduras, micay, imperial, maralfalfa, king grass, ele-

fante, kikuyo, raigrás, poa, azul orchoro, alfalfa, trébol, kudzú, maní forrajero, calopogonio, desmodium, centrosemas, soya perenne, vigna, frijol terciopelo, botón de oro, cratilia, amapolas, nacedero, morera, hojas y semillas de guácimo, orejero o guanacaste, algarrobo, samán, leucaena, moringa o morango y tamarindo, follaje de madero negro o matarratón y de poró o eritrinas, entre otros); planta integral (tallos con hojas) o tallos exprimidos de caña de azúcar; planta entera, tierna o seca (con o sin grano) de maíz, sorgo, millo, avena y cebada; tamo o paja de arroz; capacho u hojas que cubren el elote o choclo (grano tierno) y la mazorca (grano seco); entre otros.

Los materiales frescos deberán picarse previamente, en partículas de longitud de entre 1 a 2 centímetros, lo que aporta fibra efectiva, que estimula la rumia. En algunos productos forrajeros muy húmedos (sobresaturados, con 90% o más de agua) será necesario escurrirles el exceso de agua dentro de un anejo o malla plástica, vaciándolos directamente desde la picadora, sobre el suelo o en un tanque que permitan drenar el agua en exceso, luego se coloca sobre la pila y finalmente deberán pesarse.

Fuentes comerciales y naturales de amoniaco:

Comercialmente, se encuentran en el mercado o directamente en el campo la urea agrícola granulada, el amoniaco acuoso, amoniaco anhidro, orina animal o humana y excretas secas (de jaula) o camas (de piso, como gallinaza y pollinaza) de aves de corral. Ambas fuentes directas de amoniaco son uno de los productos de la industria petroquímica, que, generalmente, alcanzan un alto costo y no son comunes en el mercado en algunos países.

No se describe la utilización de la orina y de las excretas secas y cama de aves de corral, debido al alto riesgo sanitario en la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias para los humanos y animales, que representa su utilización en la amonificación de forrajes, al ser preparados por los hu-

manos y utilizados para el consumo de rumiantes domésticos, utilizados para alimento de los humanos.

Fuentes naturales de ureasa:

El frijol canavalia, planta leguminosa tropical, es un cultivo agrícola que siembran los agricultores para el control de las hormigas cortadoras de la mayoría de sus cultivos comerciales para consumo humano y animal. Sus hojas, al ser cortadas en trozos, cosechadas y transportadas por las hormigas y depositadas dentro de los hormigueros, para cultivar el hongo del que se alimentan, destruyen este hongo con una toxina que contiene su follaje y las obliga a abandonar los hormigueros y mudarlos a otro sitio. Las especies de frijol canavalia más comunes en el trópico son: *Canavalia ensiformis*, que produce vainas grandes y largas que contienen varias semillas de tamaño mediano, similar a un haba, con cutícula de color blanco; *C. gladiata*, con semillas de tamaño grande, como la guama o guaba y de color rojo, y *C. brasiliensis*, con semillas de tamaño pequeño y de color habano.

La semilla de canavalia, seca y molida, es una de las fuentes naturales más rica en ureasa. Esta ureasa concentrada convierte, de forma más rápida y eficiente, a la urea en amoníaco.

La cascarilla de soya también se puede utilizar como fuente de ureasa, mezclando hasta 5 kilogramos de cascarilla de soya, en reemplazo de cada kilogramo de la semilla de canavalia seca y finamente molida, que se mezcla con la urea disuelta en agua limpia, para asperjarla sobre cada tonelada de heno o de forraje fresco a amonificar. Igualmente, las excretas (heces y orina) de animales y humanas, los vegetales y el suelo, son fuentes naturales de ureasa.

Metodología de amonificación

Cálculo del peso de la materia seca contenida en el material vegetal a amonificar

Para estimar el peso de la materia seca contenida en el heno pueden pesarse, por separado y al azar, al menos 5 fardos amarrados, estimando luego el promedio de peso de cada uno de ellos. Después, se cuentan el número de fardos que conforman la pila a amonificar y se multiplican por el peso promedio de los fardos que fueron pesados al inicio. El peso total del heno a tratar se multiplica por 0,85 (85% de materia seca contenida en el heno) y su resultado da el peso total de la materia seca del heno de la pila a amonificar.

El pesaje del forraje fresco puede hacerse: pesando el vehículo utilizado para su transporte, tanto vacío como cargado con el producto vegetal fresco y húmedo, lo que puede hacerse, bien sea en la planta empacadora o procesadora, fábrica o ingenio azucarero en el que se obtengan.

También, se puede pesar directamente en la finca, utilizando estaciones, barriles o canecas plásticas; sacos, empaques o costales; o bien carretillos con platón plástico grueso, llenos y vacíos con el producto húmedo a tratar, y se calcula la diferencia, al descontar el peso del recipiente utilizado para cargar el material fresco. Luego, se suma todo el peso del material fresco que contiene el montón a amonificar.

Para obtener el contenido de materia seca del forraje fresco se toma y pesa 1 kilogramo del material húmedo a amonificar, se reparte al azar en tres montones, sin que sea necesario pesar cada uno de ellos por separado, y se coloca cada una de las muestras de forraje, en capa delgada, dentro de un recipiente de losa refractaria (pueden ser platos para sopa). Los tres recipientes conteniendo la muestra de forraje se introducen dentro de un horno de microondas, al que, para evitar la producción de llama, se le introduce previamente un vaso de vidrio refractario casi lleno con agua. El horno de microondas, con las muestras adentro, recibe tantas sesiones de calentamiento como sean necesarias, con 1 minuto de duración cada una de ellas, pesando, por separado o juntas, las tres muestras al terminar cada sesión de calentamiento,

hasta lograr el peso constante del material vegetal.

Se deberá recordar descontar el peso de las tres vasijas utilizadas y que contenían cada muestra, una vez se alcanza el peso constante de toda la muestra de forraje. Luego se calcula el porcentaje y peso de la materia seca que contiene toda la pila del material vegetal fresco a amonificar.

Metodología para la elaboración de forraje amonificado:

La metodología para amonificar fardos de heno suelto (sin amarres con piola o mecate), consiste en colocarlos, en forma de torre, sobre una lámina gruesa de plástico negro sólido, sin huecos, y luego la torre construida con todos los fardos de heno se asperja, de manera uniforme, con agua limpia en abundancia y finalmente con urea agrícola disuelta en agua limpia, en base al 3% de la materia seca del forraje (6 kilogramos de urea, disueltos en 6 litros de agua limpia y mezclados con 1 kilogramo de semilla seca y finamente molida de canavalia, o bien con 5 kilogramos de cascarilla de soya).

Esta solución líquida de 7 u 11 litros se asperja de manera uniforme sobre cada 200 kilogramos de materia seca de forraje, que equivalen aproximadamente a cada 1000 kilogramos o 1 tonelada de materia fresca o humedecida del forraje.

En el caso de conseguir amoníaco acuoso, el mismo que se utiliza para disolver grasas animales o industriales o bien para el lavado de ropas engrasadas, este material viene líquido, lo que permite aplicarlo por aspersión, en base al 3% del peso de la materia seca que contiene el forraje fresco o seco a amonificar.

El amoníaco acuoso se asperja de manera uniforme (con una bomba de espalda de aspersión manual o de motor con tanque plástico; una regadera plástica para plantas ornamentales o bien desde el mismo recipiente plástico, dentro del que se comercializa), en especial el montón

del forraje a amonificar, no compactado, que se colocó previamente sobre el piso cubierto con una lámina plástica gruesa de color negro sólido y sin huecos.

En el caso de la utilización de amoníaco anhidro, material este que se utiliza en la industria de cuchillas industriales y de afeitar y de otros metales, que pierden su dureza debido a la fricción utilizada para afilar y darle forma a piezas limadas o torneadas, que permite recuperar el temple de los metales que se calientan previamente, debido a la fricción. También se utiliza como refrigerante, o bien como fertilizante fuente de nitrógeno, el que se inyecta dentro del suelo con equipos especiales.

El amoníaco anhidro que se comercializa como gas, se inyecta directamente desde el cilindro, dentro del que viene empacado a presión, con una manguera que se conecta a la llave de salida del cilindro y que posee una llave de paso, conectada a su extremo libre y mediante una flauta en tubo de PVC o galvanizado, conectada a la llave de paso.

La flauta, con perforaciones o huecos cada cinco centímetros, se introduce por debajo de toda la pila del material vegetal, inyectando el amoníaco anhidro a razón del 3% del peso de la materia seca del forraje a amonificar, sin compactarlo.

En el caso específico del amoníaco anhidro, la manguera, la llave de paso y la flauta conectadas al cilindro se introducen y enrollan por entre las dos láminas plásticas, ya colocadas por debajo y por encima de la pila, que logran hacer hermética a la carpa.

El cilindro que contiene el amoníaco anhidro se coloca encima o colgado de una báscula, balanza o romana, lo que permite obtener su peso original y saber a qué peso del cilindro se deberá cerrar la llave de paso de la manguera de la salida, que permite inyectar el amoníaco anhidro gaseoso, que fue calculado para tratar el peso de todo el forraje.

Análisis de laboratorio:

Antes de tratar el heno y/o el forraje fresco, se deberán tomar muestras, por

triplicado, del forraje a amonificar, para llevarlas al laboratorio y realizar su análisis de calidad nutritiva, previa a la amonificación, solicitando sus contenidos de:

1. Proteína cruda
2. Energía Digestible – ED
3. Grasas
4. Carbohidratos solubles
5. FDN
6. FDA
7. DVMS
8. Calcio
9. Fósforo
10. Nitrógeno

Tan pronto se termina de aplicar la solución líquida de urea agrícola o de amoníaco acuoso, se cubre por encima todo el montón del forraje fresco o humedecido y no compactado, con otra lámina plástica gruesa de color negro sólido, sana o intacta (introduciendo los bordes de la lámina plástica superior, por debajo de la lámina inferior, colocada sobre el suelo y piso de la pila, como se mete la sábana por debajo del colchón, al tender una cama).

Luego se pueden colocar piedras pesadas o llantas viejas por encima y alrededor del borde de ambas láminas plásticas, quedando la carpa herméticamente cerrada.

Este sello impide la fuga del gas amoníaco liberado por la urea, al entrar en contacto con la enzima ureasa que contienen la semilla seca y molida de canavalia, la cascarilla de soya, el heno humedecido o bien el forraje fresco, o el que contenga directamente el amoníaco acuoso y anhidro, desde dentro de cada montón del material vegetal no compactado.

Al convertirse la urea en gas amoníaco o al aplicarse las fuentes directas de amoníaco, este recorre toda la masa de forraje no compactado y la impregna, cambiando el pH a alcalino, el cual permite conservar intactos los azúcares.

Tiempo mínimo que deberá transcurrir para lograr la amonificación del forraje:

La pila se mantiene dentro de la carpa hermética, durante un mes, bajo la sombra de árboles con copa densa, o bien bajo un techo que produzca una sombra densa y completa, los que permiten sombreadar todo el montón durante todo el día.

En caso de que el montón tratado con las fuentes de urea o de amoníaco, reciba directamente la radiación y el calor solar durante todo el período de amonificación, se puede producir Metil Imidazol, que es un producto tóxico. Su consumo produce histeria bovina, la que hace que los animales corran sin control y se caigan o se tiren al suelo, sin que esto sea causa de muerte, pero sí de heridas (Preston y Leng, 1989).

Al cumplir un mes de almacenamiento hermético y bajo sombra, se abre el montón y se toman muestras de forraje por triplicado de cada material amonificado, para enviarlas a analizar al laboratorio y comparar los resultados de su valor nutritivo previo, contra el contenido nutricional una vez sea conservado correctamente y terminada su amonificación.

Consumo del forraje amonificado:

En caso de que todo el forraje amonificado no vaya a ofrecerse en un solo día, conviene cubrir la pila de nuevo cada día, y así evitar que ingrese la lluvia y que se lave el forraje amonificado, lo que podría permitir su pudrición.

Con el fin de ofrecer el forraje amonificado para el consumo de rumiantes, se quita la carpa plástica de encima del montón y se deja ventilar, paleando previamente un volumen parcial o total, para evitar lágrimas, debido a la irritación ocular que causa el amoníaco, al ofrecerlo sin oreo a los animales.

Se puede ofrecer diariamente hasta un 30% de los 12 a 15 kilogramos diarios totales de materia seca que consumen un vacuno o búfalo adultos, equivalentes

a entre 3,6 a 4,5 kilogramos de materia seca/animal/día, o bien entre 20 a 25 kilogramos/animal/día de forraje fresco amonificado.

En rumiantes menores (ovejas, cabras o camélidos adultos) se puede ofrecer hasta el 30% de los 1,2 a 2 kilogramos totales de materia seca/animal/día que consumen, equivalente a entre 0,36 a 0,6 kilogramos de materia seca/animal/día o bien entre 2 y 2,5 kilogramos/animal/día de forraje fresco amonificado.

No deberá ofrecerse forraje amonificado a animales jóvenes que no sean rumiantes aún, ni a animales monogástricos (equinos, cerdos, aves, conejos, etc.).

Resultados a esperar

Si la amonificación se realiza correctamente es de esperar:

1. La conservación de los azúcares, contenidos inicialmente en el forraje no tratado, sin fermentarse y convertirse en alcohol.
2. Un aumento significativo de la digestibilidad in vitro de la materia seca del forraje amonificado.
3. Un incremento en el consumo total de materia seca por parte de los rumiantes, a los que se les ofrezca dicho forraje, conservado mediante amonificación.
4. Un incremento en la ganancia de peso, en la producción de leche y en la eficiencia reproductiva, de los rumiantes que consumen el forraje amonificado, comparados con los que consumen el forraje no tratado.

Conclusiones

- La amonificación es un método artesanal sencillo y de bajo costo bioeconómico y ambiental, para la conservación de forrajes, para suplementar rumiantes (vacunos, búfalos, ovejas, cabras y camélidos), durante las épocas de sequía o de lluvias excesivas.
- Los remanentes vegetales frescos amonificados se pueden ofrecer húmedos directamente, sin tener que secalos previamente, ni en forma parcial, ni casi totalmente, como sí hay que hacerlo en la elaboración de heno y henolaje; tampoco es necesario compactarlos, como sí es indispensable en el proceso de henolaje y ensilaje.
- La amonificación es el único método de conservación que aumenta la calidad nutritiva en los forrajes tratados y, adicionalmente, reduce la producción de metano digestivo y su emisión a la atmósfera, como gas de efecto invernadero (GEI). El metano es producido por la fermentación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno, que posee 25 veces mayor efecto invernadero sobre el calentamiento atmosférico mundial, comparado con el gas carbónico (CO₂).
- Mientras no se permita el escape del amoníaco, su conservación y aumento del valor nutritivo permanecen inalterados, a través de un largo período de tiempo.
- Además, los sistemas tradicionales de conservación y almacenamiento de forrajes requieren de mano de obra calificada y de maquinaria e in-

fraestructura sofisticadas y costosas, a las que no tienen acceso la gran mayoría de los ganaderos del trópico.

- El cambio climático se ha manifestado como un incremento provocado o natural continuo de la temperatura media del planeta, específicamente de la temperatura de la atmósfera, de los mares, de causar un clima impredecible, además de la frecuencia cada vez mayor de sequías, olas de frío y de calor, incendios masivos, huracanes, heladas, terremotos, erupciones volcánicas y de otros fenómenos climáticos extremos.
- La teoría del cambio climático global indica que los incrementos de temperatura, debido a la actividad humana, se iniciaron desde finales del siglo XIX, principalmente por el aumento de las emisiones de gas carbónico (CO₂); Metano (CH₄) y Óxido nitroso (N₂O), que son gases de efecto invernadero (GEI) y actúan como causantes del calentamiento global.

Referencias:

Botero, R, 1997. La amonificación, única opción para la conservación de alimentos, que reduce los costos y aumenta el valor nutritivo de los suplementos utilizados para rumiantes en el trópico. Revista Carta Ganadera, Colombia. 34(7):36-42. Publicado en el Foro de ENGORMIX. 29/11/2007. Disponible en www.engormix.com/MA-agricultura/pasturas/articulos/amonificacion-opcion-artesanal-conservacion-t1848/p0.htm

Preston, T.R. y Leng, R.A. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico – CONDRIT, Ltda. Cali, Colombia. pp. 107 -180.



Tenemos una línea especializada para atender cada necesidad



Higiene & desinfección



Equipamientos & accesorios



Productos veterinarios



www.weizur.com



**UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL (UTN)
SEDE DE ATENAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA**

INVITAN A LA JORNADA DE CAPACITACIÓN EN BÚFALOS Y FORRAJES TROPICALES



**DEL 29 AL 31 DE
AGOSTO, 2018**

Campus UTN Sede de Atenas

• **Miércoles 29 de agosto**
CURSO/TALLER SOBRE LECHE
(INCLUYE LECHE DE BÚFALA)

• **Jueves 30 de agosto**
SEMINARIO NACIONAL DE BÚFALOS

• **Viernes 31 de agosto**
SEMINARIO NACIONAL SOBRE FORRAJES TROPICALES

Mayor información con Jeniffer Arguedas B.
Tel. 2455-1004, jarguedas@utn.ac.cr



LÍNEA REPRODUCTIVA

Conozca la línea más completa para IATF y los beneficios para sus bovinos.

- ▶ Dispocel monouso
- ▶ Dispocel max
- ▶ Benzoato de Estradiol VF
- ▶ Cipionato de Estradiol VF
- ▶ Dextrogenol D-Cloprostenol



Contáctenos:
4082-8722 | info@via-agro.com



¿ESTÁ LISTO
PARA CONOCER
EL **PODER**
DE NUESTRAS
**CERCAS
ELÉCTRICAS?**

Contáctenos:
4082-8722 | info@via-agro.com





¿Cómo alcanzar más éxito en granjas porcinas?



Dr. Luis Fernando Moya Rodríguez

Gerente Swine Control
 Tel: +(506)8688-4854
 luisfdomoya@gmail.com

Introducción

La porcicultura al igual que otras actividades productivas, cuando se trata de avances tecnológicos, requiere la consideración de temas como genética, nutrición, sanidad, infraestructura, por mencionar unas de las muchas áreas referentes a la producción porcina, que día con día se encuentran en un constante cambio, permitiendo que el consumidor final cuente cada vez más, con una mejor calidad de carne de cerdo, de alto grado nutricional, acorde con las exigencias actuales de mercado.

El porcicultor debe de tener muy claro que, en la actualidad, no se trata de producir unidades de cerdos, sino, más bien, kilos o libras de carne, "al mejor costo posible". Hay granjas que insisten en subir vientres para producir más cerdos, lo que

no es un lógico financieramente, si esta no ha alcanzado una eficiencia productiva en todas las áreas. De no ser así, lo que se hace con esa decisión es tapar fallos productivos (ej.: alta mortalidad, baja tasa de parición, bajo peso a la venta), con más inventario, en otras palabras, los costos de producción aumentan, desproporcionadamente.

Esta frase "al menor costo posible", se analizará detalladamente porque, sin lugar a duda, el comprenderla prácticamente en el día a día, es el verdadero camino del productor para alcanzar el éxito.

¡Al menor costo posible!

Muchas veces el concepto de producir al menor costo, se ha tomado por el camino más fácil, que es comprar todo lo más barato posible y sí, a eso, se le agrega el bombardeo constante que tiene el productor, con la famosa frase que es música para sus oídos: "yo tengo un producto similar, trabaja igual o mejor y cuesta la mitad del precio", cuya oferta resulta imposible declinar, sin percatarse que

se podría estar cometiendo graves errores. Debe quedar muy claro que, por ninguna razón, se está insinuando o mucho menos afirmando, que determinados productos con un menor costo que sus similares, no sean de una excelente calidad, ya que no siempre aplica "que el precio defina la calidad de un buen producto". No obstante, se puede afirmar que no todo lo que se ofrece en el mercado sea de su necesidad (independientemente de su valor). Muchas veces los cambios repentinos, pueden llevar a los porcicultores a cometer grandes errores productivos, que le pueden costar mucho dinero y retrasos en la producción. Esto, por el hecho de implementar manejos o productos, sin ninguna clase de medición productiva económica o bien protocolo de análisis, que le permita tener claro los resultados de Retorno de Inversión (ROI), que justifique el uso de los mismos. Por decirlo de otra manera, el productor debe probar, experimentar, pero bajo un protocolo, bien definido y controlado; pero, nunca se deben realizar cambios sin

medir los resultados, que es lo que los llevará a iniciar con la acción más importante de producción, que los encaminará al éxito, que es: “controles”.

Controles de producción

Si en este momento, alguien que no conozca de porcicultura lee este artículo, podría preguntarse: ¿Por qué se está hablando de controles, estando claro que, en cada empresa, deben de existir? Lamentablemente, al día de hoy, siguen existiendo granjas que consideran que para llevar controles tan solo es suficiente disponer de programas que les permita conocer cuántos cerdos nacen por semana y cuántos se destetan. El éxito de una granja, ya no se trata solo de analizar, nacidos vivos, lechones destetados o cerdos vendidos y sí de analizar cuánto me cuesta un lechón nacido, el costo de un lechón destetado o bien el costo del kilo producido del cerdo vendido, por dar algunos ejemplos de costos.

¿Qué se debe hacer para realizar el cambio?

El primer paso es hacer un análisis muy profundo de su granja, no estaría nada mal hacer un alto y reflexionar sobre los resultados actuales. Se sugiere al productor o encargado de la granja, formularse las siguientes preguntas:

- ¿Están satisfechos con los resultados productivos que, en este momento, tiene su granja?
- ¿Cuándo no está en su granja, le es fácil desconectarse de ella, porque sabe que se están realizando los trabajos como fueron indicados?

- ¿Considera que las estrategias que se están implementando actualmente para mejorar su producción, son las correctas?
- ¿Tiene claridad de sus costos de producción, conversiones de alimento por tipo de alimento y los kilos producidos por hembra año de su granja?
- ¿Considera que los controles que lleva actualmente en su granja, le generan una buena información que le permita saber cuáles son sus áreas de oportunidad y tomar acciones preventivas?
- ¿Cuenta su granja con un presupuesto financiero productivo?

Estas son algunas de las muchas preguntas que se deberían hacer los porcicultores, para conocer la realidad de su actividad productiva y aceptar que se debe hacer un cambio urgente, a través de un plan de gestión.

Controles de producción

Quién no ha escuchado la famosa frase: “**lo que se mide se controla, lo que se controla se analiza, lo que se analiza se mejora**”. Con fundamento en este concepto recobra significado la idea de “producir al menor costo posible”. ¿Qué les parece que sea de la siguiente manera?

“Es conocer claramente los costos de producción de su granja”, a través, de **MEDICIONES**, que lo lleven a tener un **CONTROL** absoluto de los niveles productivos de cada una de las áreas, permitiéndole **ANALIZAR** los cambios que se realicen para una constante **MEJORA**

productiva y, con ello, alcanzar una alta competitividad en los mercados”.

Este concepto es diferente a lo que tradicionalmente se ha venido realizando en muchas granjas porcinas. Esto, porque se ha visto la producción en un solo sentido: “producir sin controles”. Hoy por hoy, se le debe dar un giro de 360° grados para mejorar la eficiencia y rentabilidad de las granjas, aplicando el concepto de “controlar para producir”. Desafortunadamente, el continuar produciendo con los ojos cerrados no es para nada una opción.

¿Cómo se desarrolla un control de costos de producción?

Un control de costos de producción se determina como la suma de datos tomados, diariamente, de las diferentes áreas, que permita tener información detallada para un análisis de calidad. Muchos productores, como se ha mencionado, confunden o bien consideran que el hecho de tomar datos como los nacimientos, destetes, ventas, entre otros, es sinónimo de llevar controles de producción en granjas. Pero, realmente no es así, ya que, si bien no son malos o incorrectos, estos sí se deben cuantificar (\$) en cada área. Por ejemplo: saber cuántos lechones nacieron en la semana es muy conveniente; pero, sería mejor conocer también el costo (\$) de cada lechón nacido.

Es importante comprender la diferencia entre “datos de producción” y “controles de producción”, ya que hay mucha disimilitud entre ambos, conforme se puede apreciar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Diferencia entre datos de producción y controles de producción

Datos de producción	Llevar controles de producción
<ul style="list-style-type: none"> No se analizan costos No se toman todos los días No se generan informes de costos No cuantifican costos de producción No controlan las metas y objetivos por costos No permite llegar a tener un presupuesto Puede que si sepa cuánto produce, pero no cuanto le cuesta 	<ul style="list-style-type: none"> Si se analizan costos Si se llevan todos los días Si generan informes de costos Si se cuantifican costos de producción Si controlan las metas y objetivos por costos Si permite llegar a tener un presupuesto Si se sabe cuánto produce y si se sabe cuánto le cuesta

Retos actuales

La porcicultura a nivel mundial está muy competitiva y dinámica, lo que ha obligado al porcicultor a tener un cambio radical de su paradigma productivo. Las grandes explotaciones (sin referirse a la cantidad de vientres y sí a su alta productividad), se diferencian de otras, por tener un control absoluto de su producción (Cuadro 2). En la actualidad, no es correcto producir sin tener claro cuáles son los costos de producción, pues el productor está obligado a tener un control absoluto de los mismos.

Cuadro 2. Metas competitivas de producción

Datos productivos	Metas
Tasa de parición	93%
Partos al año	2,48
Nacidos vivos	12,7
Mortalidad maternidad	3%
Destetados	12,32
Peso al destete (21 días) kilos	6.8
Peso 70 días de vida kilos	34
Mortalidad destete a la venta	1,20%
Peso venta (154 días) kilos	115
Cerdos vendidos hembra año	12,17
Kilos vendidos hembra año	3471,2

Pasos a seguir para la implementación:

A continuación, se detallan nueve pasos fundamentales:

- 1. Aceptación:** de parte del propietario de la granja en cuanto a la importancia de implementar los controles de producción, ya que en él recae la responsabilidad de tomar la decisión de hacerlo o no y hacia dónde quiere llevar su empresa. Este debe siempre exigir que se hagan y bien.
- 2. Credibilidad:** de parte de los trabajadores de la granja en torno a la importancia de tomar los controles de producción correctamente y a diario. Estas nuevas medidas se deben manejar muy bien con ellos, para que no piensen que se trata de controlarlos a ellos. Es otro paradigma que se debe romper, con los trabajadores que nunca llevaron controles, puesto que se van a tocar áreas de confort. Siempre que se contrate a un trabajador para desempeñarse en un puesto importante de área o que pueda llegar al mismo, se le debe explicar desde el principio sus tareas, incluyendo la anotación de la información, para que, luego, no digan que lo están sobrecargando de trabajo.
- 3. Materiales:** de implementación como hojas para toma de controles diarios que sean sencillos y muy prácticos, que el personal siempre tenga con qué y dónde anotar. Que estos se guarden en un lugar seguro.
- 4. Recopilación:** de la semana, debe ser llevada a una persona que se encargue de procesarla y documentarla, para ser luego analizada.
- 5. Conocimiento:** de la persona encargada de interpretar los resultados, buscando áreas de oportunidad en torno a los mismos, para que se lleguen a tomar...
- 6. Acciones:** que deben ser analizadas en conjunto: el propietario, los jefes de área y técnicos, trabajando con un plan de acción, de acuerdo con el siguiente ejemplo (Cuadro 3).
- 7. Metas y objetivos:** se generan con un buen plan de acción. Debe de haber compromiso de cada uno de los involucrados de producción.
- 8. Trabajo en equipo:** en reuniones cortas, concretas y constantes, con el propietario, equipo de trabajo y técnicos, analizando los resultados de las acciones necesarias o bien, correctivas a tiempo.
- 9. Seguimiento:** de la información que se genere semana a semana, formando un ciclo de los puntos anteriores (4, 5, 6, 7 y 8).

Utilidades del porcicultor

Se tiene claro que las utilidades son el monto final que le queda al productor de

Cuadro 3. Modelo de plan de acción

	Área de Oportunidad	Objetivo de plan de Acción	Acciones a seguir (en orden de prioridad)	¿Con qué lo va hacer?	¿Cómo lo va hacer?	¿Quién será el responsable de la acción	Cuando inicia la acción	Cuando se esperan resultados	Observaciones
1									
2									

la diferencia entre las ventas realizadas, menos toda la inversión utilizada para producir esas ventas. Estas pueden variar semana a semana, por diferentes razones, entre ellas, hay dos grupos (Cuadro 4).

Este tema de las variaciones de las utilidades semanales es un aspecto que lleva constantemente al porcinicultor a meditar mucho sobre su futuro, a corto y mediano plazo. Piensan, por ejemplo: ¿Qué va suceder si vuelven a ocurrir cambios externos que limiten los ingresos? Este criterio se presenta con algo de intencionalidad, debido a que es a lo que más temor le tiene el productor y no debería ser así. Surge, por tanto, la pregunta: ¿Por qué vivir preocupado por algo que no se puede controlar (factores externos)? Lo ideal sería prestar más atención aquellos factores internos sobre los cuales sí se puede tener control.

¿Cuáles serán las razones?, será porque:

1. ve su producción como algo normal
2. considera que no es capaz de más
3. estima que su granja ya dio todo lo que podía

Un aspecto que tiene que tener claro el porcinicultor, que por más pequeña que sea la granja, es la gran inversión en activos que tienen y que deben cuidar.

Se les invita a imaginarse un recipiente en el que el porcinicultor coloca sus utilidades (Figura 1)



Figura 1. Recipiente imaginario en el que el productor coloca sus utilidades

Cuadro 4. Factores que podrían alterar las utilidades de los porcinicultores

Externas	Internas
1. Variación de precios de materia prima	1. Calidad productiva a) Tasa de parición b) Mortalidad c) Entre muchas otras...
2. Variación de precios de venta (oferta y demanda)	2. Calidad de infraestructura, ej.: comederos
3. Nuevas enfermedades	3. Calidad genética, y 4. Muchas otras...

Al mismo tiempo, el productor al observar que todo va bien en la granja, decide invertir, por ejemplo, en aumentar los vientres, mejorar infraestructura; pero, conforme pasa el tiempo, siente que lo que ha invertido no le está dando para llenar el recipiente de utilidades como lo hacía en pasado (otros tiempos). Al revisar se da cuenta de que hay orificios en el recipiente (orificios por: “disminución de la tasa de parición, tiene menos lechones destetados, se le bajó el peso a la venta, se le sube la mortalidad y otros.”) y sus utilidades cayeron (Figura 2).

Aquí es donde el productor comienza hacer modificaciones, que considera son las correctas. Sin embargo, en muchos casos, no funcionan por una razón muy

sencilla, no hay claridad en la verdadera razón por las cuales aparecieron los orificios productivos. Ello en virtud de que no llevan controles productivos por costos, que le hubieran permitido conocer, con tiempo, cuáles son las áreas de oportunidad en la granja.

Desafortunadamente, todavía en el 2018, hay muchos productores que no conocen cuáles son las verdaderas utilidades de su empresa, por no llevar controles de producción por costos y, mucho menos, un presupuesto que les permita estar midiendo el entorno de cada una de sus áreas productivas y prevenir.

De igual forma, se presenta a manera de ejemplo comparativo entre dos gran-

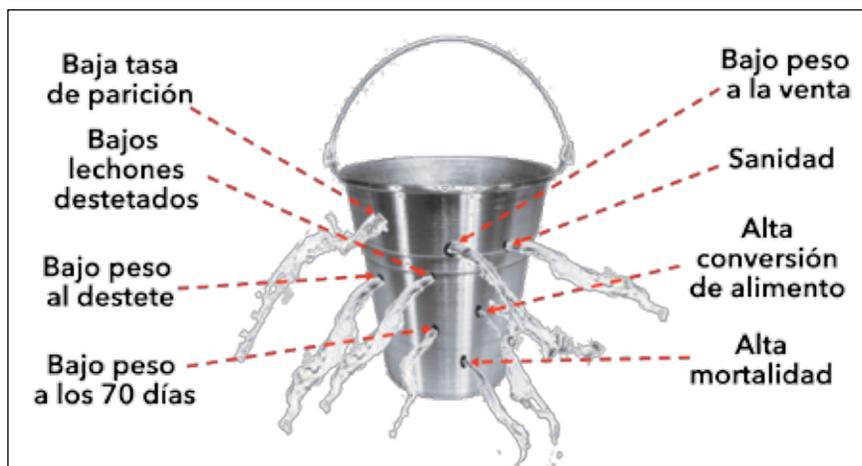


Figura 2. Orificios del recipiente que inducen a bajar las utilidades de los porcinicultores

jas de 500 vientres, una con resultados aceptables (entre la media de resultados a nivel nacional) y otra granja con resultados no muy buenos (por debajo de los resultados promedios nacionales). Se analizó el impacto económico que hay entre ambas y se reflejaron los siguientes datos (Cuadro 5).

Como se observa, a la vista las diferencias productivas entre ambas no son muy altas, pero en el momento que las interpretamos en costos (\$), la visión cambia y nos lleva a una gran reflexión de lo que significa cada una de las áreas productivas.

Muchas veces no se les presta la atención debida a los resultados (se pueden llegar a ver como normales), lo que es un grave error. Cuando se empieza a ver que la tasa de parición y el peso del destete bajaron, así como también que un cerdo

murió, con la consecuente disminución de utilidades, con seguridad, la perspectiva de producción cambia, rotundamente.

De igual forma, se presenta otro caso de la misma granja ejemplo, esta vez de lo que pasaría, si por diferentes razones, sus cerdos no llegan a pesos de venta idóneos (según lo indica la genética y nutrición) y lo que significaría en (\$), cada semana adicional en la alimentación de esos cerdos (Cuadro 6).

Como se observa en el Cuadro 6, para este ejemplo, el tiempo ideal de venta es de 22 semanas de vida del cerdo, esa semana de alimento le costaría al productor \$1.515,00; pero, si los deja una semana más, representaría un incremento de alimento de \$1.607,00 por la semana 23 y así, sucesivamente, seguirán los aumentos en las semanas adicionales.

Está claro que hay un incremento en los costos de producción, por cada semana adicional de los cerdos. La pregunta que surge ahora: ¿Será la mejor alternativa dejar más días los cerdos para la venta, porque no se llega al peso de mercado?

Veamos ahora la diferencia que hay entre: “dejar más días los cerdos porque no llegaron al peso”, versus ¿cuál es el punto de equilibrio de venta de los cerdos, según mercado, genética y nutrición? Como se puede notar, estos dos conceptos son totalmente diferentes, siendo el primero el resultado de posibles ineficiencias productivas o presión de mercado y el segundo, exclusivamente, por controles de costos, que determinan claramente cuál es el momento oportuno de venta de sus cerdos, por máximas utilidades. Estos resultados nos llevan nuevamente a la importancia de disponer de controles de costos.

Cuadro 5. Impacto de los controles en la economía en granjas

GRANJA DE	500	HEMBRAS	
PARÁMETROS DE MEDICIÓN	GRANJA ACEPTABLE	GRANJA EJEMPLO	DIFERENCIA
Tasa de parición	91%	85%	-6%
Promedio nacidos vivos	10,8	9,6	-1,2
Mortalidad en maternidad	6%	10%	4%
Peso promedio al destete (21 días) kilos	6,2	5,6	-0,6
Mortalidad destete a 70 días de vida	1,50%	3%	1,50%
Mortalidad destete a 70 días a venta	0,25%	1%	0,75%
Peso promedio a la venta (kilos)	106	97,5	-8,5
PARÁMETROS DE MEDICIÓN	GRANJA IDEAL	GRANJA EJEMPLO	DIFERENCIA
Partos al año	1.092	956	-136
Lechones no producidos año			-1.306
Total de nacidos vivos año	11.794	9.178	-2.616
Mortalidad maternidad año	708	918	-210
Mortalidad de 22 a 70 días vida año	166	248	-82
Mortalidad de 70 días a la venta año	27	80	-53
Cerdos a la venta al año	10.892	7.932	-2.960
PESO A LA VENTA EN KILOS	1.154.594	773.363	-381.231
VENTA X KILO EN PIE AL DIA DE HOY			\$1.94
PERDIDAS PRODUCTIVAS AL AÑO			-\$739.589

Cuadro 6. Granja ejemplo, en la que los cerdos no alcanzan el peso idóneo

CANTIDAD DE CERDOS VENTAS POR SEMANA	153	GRANJA EJEMPLO			
	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24	SEMANA 25	
Consumo promedio por semana (kilos)	23,1	24,5	25,9	27,3	
Costo de alimento (engorde, kilo)	\$0	\$0	\$0	\$0	
Costo total de alimento por semana	\$1.515	\$1.607	\$1.699	\$1.791	
Costo total de alimento por año	\$78.788	\$83.563	\$88.338	\$93.113	
		\$83.563 TOTAL Adicional Alimento en Semana 23 de vida	\$171.901 TOTAL Adicional Alimento en Semana 24 de vida	\$265.014 TOTAL Adicional Alimento en Semana 23 de vida	

Si se realizan inversiones en genética y nutrición está claro que lo ideal es vender el cerdo, cuando este alcanza su máxima curva de expresión. Basta con imaginarse la idea de realizar su venta, cuando va comenzar a expresar su potencial genético. Pero, ¿cómo saber cuál es su punto de equilibrio, si no se llevan, por ejemplo, consumos y pesajes?

Se pueden seguir mencionando infinidad de ejemplos en producción, en la seguridad de que en todos se determinará que, para pasar de la eficiencia al éxito, se requiere tener el control de costos en sus manos. Tan solo es necesario tener contacto con las granjas exitosas y escuchar el testimonio de cómo llegó a sus resultados.

¿Cómo poder implementar controles de costos en sus granjas?

En la actualidad, existen tres tipos de granjas de acuerdo con la toma de información productiva:

Granjas que Sí cuentan con información:

Estas son granjas que sí están llevando un control de costos y/o presupuesto y se desarrollan con éxito.

- a. Análisis de inventarios y sus movimientos
- b. Análisis productivos pasados, presentes y futuros
- c. Consumo de alimento por etapa

- d. Pesajes de cerdos por etapas
- e. Mantenimientos obligatorios y posibles emergencias
- f. Transportes internos y externos
- g. Equipos de uso del día a día de la granja
- h. Pagos por mano de obra y de servicios públicos
- i. Tratamientos y preventivos del día a día
- j. Todas las ventas que se realicen de la granja.

Granja que llevan solo datos productivos

- a. Esta utiliza programas que los alimentan con solo datos reproductivos y, a pesar de que estos pueden llevar algún tipo de información de costos por grupos, que difícilmente se aprovechan. Son granjas que tienen algún control de producción de la zona de gestación y maternidad. No se genera ninguna información de costos.
- b. Granja que tiene una gran área de oportunidad para iniciar la emulación de las granjas tipo 1.

Granjas que NO cuentan con ninguna información

- a. Son granjas que se conforman con disponer de algunos datos en hojas y otros en alguna tabla de Excel, pero no dicen mayor cosa que ayude a tener calidad productiva.
- b. Granjas que tienen una gran área de oportunidad para iniciar a emular a las granjas tipo 1.

Tipos de controles de costos:

Existen tres tipos de granjas con referencia a controles de costos:

1. **TIPO 1:** granjas que solo llevan, a través de una contabilidad externa, los costos generales de la granja, que les determina pérdidas o ganancias a final de cada año productivo. Definase este como un presupuesto contable (100%), generalmente son anuales. No ayuda a tomar acciones concretas en producción, ya que, al ser datos tan globalizados, no permite tener acciones específicas.
2. **TIPO 2:** granjas que toman controles de costos por segmento, ej.: alimento, mano de obra, medicamen-



Figura 3. Tipos de presupuestos para granjas

tos y otros; pero, sin profundizar en los mismos. Definase este, como un presupuesto financiero (100%), con menos datos globales, pero aún con carencias específicas, así como costos por área productiva.

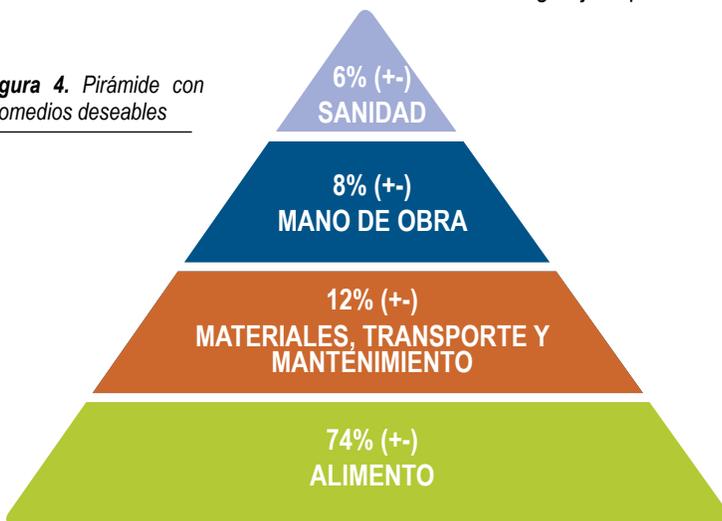
3. **TIPO 3:** granjas que llevan controles por costos y por segmento (alimento, mano de obra, medicamentos y otros y por área (tipos de alimento y de medicamentos, lotes por se-

mana, entre otros. Definase como un presupuesto financiero (50%) y productivo (50%), esto porque son granjas que saben exactamente en qué áreas y segmentos se invierte más dinero. Esta clase de granjas tienen controles, entre muchos, de kilos producidos/ hembra/año, conversiones por etapas y grupos de ventas, costos de kilos de carne producida y otros. En criterio del autor, las granjas que llevan este tipo de

presupuesto y controles, son las que están en sitios privilegiados productivos, al poder disponer de datos en tiempo real (Figura 3).

Al final, la información de los programas de controles de costos (bajo un presupuesto), sirve para determinar y monitorear, entre tantos beneficios ya mencionados, las inversiones de las áreas por segmento, a través de la pirámide productiva (Figura 4).

Figura 4. Pirámide con promedios deseables



Programas sanitarios
Calidad de bioseguridad
Conocimiento, tipo y control de enfermedades

Número de empleados y sus responsabilidades
Calidad de resultados (Metas y objetivos)
Rotación de personal

Calidad de mantenimiento
Costos y calidad de materiales en general
Controles de inventarios

Costos y calidad de materia prima
Tipos de dietas
Calidad de comederos

Obs: *Los porcentajes en la pirámide, son promedios deseables. ** Estos van a modificarse de granja a granja, según sus variables productivas, Ej.: infraestructura, personal, sanidad, comederos, PERO NO EN MUCHO!

Conclusión

La porcicultura actual está claramente definida hacia dónde va e invita al productor a ser cada día más analítico, a través de la implementación de controles de costos en cada una de las áreas de la granja.

Como conclusión, queda muy claro que la última palabra la tiene cada porcicultor. Aquellos que aún no han roto el paradigma productivo tradicional (oportuno en su momento) deben cambiar su manera de pensar y de administrar para poder ser competitivos en un mundo globalizado y altamente cambiante. Es necesario que cada productor tenga el control en sus

manos, con la información que se genere en su misma granja, semanalmente.

Lo más adecuado y recomendable es que cada porcicultor pueda romper o desaprender el siguiente paradigma: "mis cerdos no llegaron a peso a la venta" (Acción: "DECIR" en tiempo pasado = lamenta), y más bien, poder decir "mis hembras en maternidad, el día de ayer, bajaron el consumo, lo que puede repercutir en el peso de los lechones al destete y, por consiguiente, un bajo peso a la venta, por lo que vamos a trabajar para que las hembras retomen el consumo", (Acción: "HACER"), en tiempo real = previene a través del control.

Asimismo, los técnicos, administradores, y colaboradores de granjas, deben tener una actitud colaborativa y de empoderamiento con su trabajo, para que logren sentirse parte de la empresa. Deben ser personas comprometidas, dolientes de los malos resultados de producción y que celebren en grande los buenos resultados. La porcicultura es tan noble, que siempre que se fijen mejores metas se podrán conseguir. Ayuden a los propietarios a la implementación de los controles de costos de producción, estimúlenlos, que al final su trabajo se verá reflejado en mejor retorno de inversión de la empresa que representan.



agró
MUNDAÚ

Optimize sus recursos
produzca el alimento
de sus animales en
su propia finca



cel.: 8391.9597 • tel.: 7121.5331 • info@agromundau.com



Tenemos una línea especializada
para atender cada necesidad



Higiene & desinfección



Equipamientos & accesorios



Productos veterinarios

WEIZUR

www.weizur.com

PUBLRREPORTAJE

Pecutrin®

ADVANCED

Un nuevo concepto en la suplementación mineral

Bayer Sanidad Animal presenta al mercado un nuevo concepto en la suplementación mineral, enfocada a optimizar el rendimiento de los animales, mediante una reducción de las enfermedades carenciales que disminuyen la eficiencia animal, así como una mayor absorción para minimizar la contaminación ambiental.

Los ganaderos y los animales se verán beneficiados con esta nueva formulación en sus cuatro presentaciones: **Pecutrin® Vitaminado ADVANCED**, **Pecutrin® Plus ADVANCED**, **Pecutrin® Vaca Pronta ADVANCED** y **Pecutrin® Sal ADVANCED**.

Pecutrin® ADVANCED es una formulación muy equilibrada en oligoelementos y vitaminas, que cumple con los nuevos requisitos nutricionales de avanzada, siendo la fórmula más actualizada del mercado.

"En Bayer estamos muy optimistas con el futuro de la ganadería y todas sus posibilidades. Innovar en la salud y en la nutrición es lo que mejor sabemos hacer. Esto nos posiciona como líderes en la generación de tecnologías de gran beneficio para las personas, los animales y el medio ambiente", comentó el Ing. Jeffry Sánchez, asesor nutricional de Bayer para Centroamérica y El Caribe.

"Porque las soluciones de hoy mejorarán la vida del mañana y nos ayudarán a prosperar". Tomando en cuenta este norte, presentamos al mercado la siguiente etapa de avanzada del Pecutrin®, ¡la línea **ADVANCED!**", agregó el Asesor Nutricional.

El Dr. Eduardo Morera, encargado de ganadería de Bayer para Centroamérica y el Caribe indicó que Pecutrin®

es la marca líder de Bayer, en el segmento nutricional. Este producto es un suplemento mineral y vitamínico, desarrollado y mejorado a través de los años, para cubrir las necesidades de los animales.

El Ing. Jeffry Sanchez, asesor nutricional para la región, comentó acerca de los tres pilares en que se fundamenta la formulación de **Pecutrin® ADVANCED**:

Bienestar. Los animales sanos alargan su vida productiva. **Pecutrin® ADVANCED** protege a sus animales contra el estrés oxidativo, evitando un desgaste prematuro. Asimismo, promueve un óptimo funcionamiento del sistema inmune, de la salud de la glándula mamaria y fortalece las pezuñas.

Desempeño. Al potenciar su productividad maximiza su retorno. **Pecutrin® ADVANCED** contribuye a un óptimo crecimiento en animales jóvenes, una mejora de los parámetros de fertilidad, así como una mayor producción y calidad tanto de la leche como de la carne.

Sostenibilidad. Al maximizar la absorción mineral reduce la excreción al medio ambiente. **Pecutrin® ADVANCED** contribuye a cubrir los requerimientos nutricionales, combinando fuentes de ingredientes reconocidas por su alta biodisponibilidad, para una adecuada absorción que reduce la excreción ambiental.

Pecutrin® la potencia mineral de Bayer, ahora como **Pecutrin® ADVANCED**...la señal que estabas esperando para mejorar la productividad y la rentabilidad de las ganaderías.

¡Recuerde... si es Bayer, es Bueno!

Consulte con su distribuidor o representante Bayer de su país sobre esta y otras novedades de Bayer.

Novedades Bayer

Care4Cattle Recompensa el **Avance** en el Bienestar del Ganado

¿Trabaja con ganado?

¿Es usted un innovador?

¿Quiere hacer aún más?

Bayer ofrece hasta €30.000 en apoyo de subvenciones para proyectos de bienestar ganadero.

¿Quién puede aplicar?

- /// Ganaderos y manejadores de ganado.
- /// Veterinarios y Zootecnistas que trabajen estrechamente con ganaderos para avanzar en el bienestar animal.
- /// Estudiantes de posgrado e investigadores en Veterinaria, zootecnia y/o ciencias animales que quieran comprometerse con los ganaderos en su investigación sobre el bienestar del ganado.

Porque lo que beneficia a los animales, también beneficia al ganadero.

Care4Cattle



En colaboración con



Pecutrin® ADVANCED

**¡La señal que estabas esperando...
para mejorar la productividad!**



**Únase a los #HeroesAdvanced
y obtenga los mejores resultados.**



Talleres 2018 en la UTN Porcicultores incentivan cultura empresarial

► 150 participantes reciben capacitación para enfrentar desgravación arancelaria



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El sector de porcicultores se puso en guardia para incentivar el desarrollo de una nueva cultura de negocios, mediante el proyecto: ¿CÓMO GANAR MÁS DINERO EN MI GRANJA? que les permita enfrentar con éxito la competencia de cara a la desgravación arancelaria total, que llegará en el año 2020, debido al Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos.

Para consolidar esa nueva visión, la Cámara Costarricense de Porciculto-

res (CAPORC) organizó una jornada de dos días, en los que se llevaron a cabo Talleres de Capacitación con un marcado énfasis práctico.

Dicha actividad se realizó en la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas) y reunió a más de 150 participantes, quienes escucharon acciones concretas y conocimientos, que les conlleve a medir la eficacia y la eficiencia de sus granjas porcinas.

La temática de los talleres estuvo enfocada a ¿Cómo ganar más dinero en mi granja? Desde esta perspectiva, el programa contempló las siguientes

conferencias: Manejo económico-administrativo de la granja, a cargo de Dr. Luis Fernando Moya, patrocinado por ELANCO; Manejo económico del hato reproductor, por Dr. Gonzalo Villar, patrocinado por VYMISA; Visión económica de la salud, por el Ing. Edi Castellano, auspiciado por MSD/Ciencias Pecuarias y Un enfoque económico de la alimentación, por el Dr. Adrián Rodríguez, de NOREL.

El presidente de CAPORC, Renato Alvarado, indicó que el futuro escenario de desgravación arancelaria exige tomar acciones preventivas destinadas, entre otros objetivos, a elevar la efica-

cia y la eficiencia en las granjas porcinas. Para ello es imprescindible un adecuado sistema de costos, medidos y analizados estadísticamente. Los datos deben ser confiables y no fundamentados en apreciaciones producto de la observación.

“En estos Talleres hemos querido que los productores puedan distinguir la diferencia entre llevar datos, registros y un sistema de información. Todo lo que se hace en una granja ocasiona pérdidas o ganancias”, relató el Presidente de la Cámara.

Alvarado precisó que junto a la competencia debido al TLC con los Estados Unidos, los porcicultores ya enfrentan la apertura comercial con Chile.

“La idea es ir preparando al productor con herramientas de administración para que comprenda que una granja debe ser vista como una empresa, que se debe administrar con una visión de largo plazo”, agregó el Presidente.

El dirigente indicó que, en el presente año 2018, la Cámara implementó la Guía de Transporte de Cerdos –requisito indispensable para la comercialización- que permitió estimar la cantidad de productores en aproximadamente 4 500-5 000.

“Hemos venido trabajando en temas como “medidas para reducir costos en rubros como la alimentación”, junto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería. La idea es sustituir el maíz y la soya con otros productos, por ejemplo, harina de yuca o de plátano, para bajar costos en la alimentación. Todo esto es parte de ese nuevo paradigma que estamos impulsando para enfrentar a competidores como Estados Unidos, Colombia y Chile, donde tienen una fuerte cultura empresarial, localmente falta mejorar la calidad de los animales y de las proteínas”, acotó Alvarado.

Nuevos conceptos

Luis Fernando Moya, gerente de Swine Control, relató que la granja porcina moderna debe tener una “visión clara” de datos como: cantidad de kilos de carne por cerdo, nacimientos por hembra, costos

► Casas comerciales expositoras de productos y servicios para el sector pecuario



Representantes de Inversiones MONTECO



Representantes de Ciencias Pecuarias



Representantes de VYMISA

de kilos de carne producidos por hembra cada año, costos del kilo producido por cerdo vendido y otras cifras que ofrezcan un perfil claro de cómo marcha el negocio.

“Hay que tener claridad de que la granja actual funciona por costos y la generación de datos cuantitativos confiables y precisos. Toda la operación debe estar bajo esa premisa para saber si el negocio es o no rentable, cuáles son las mejores medidas que se pueden tomar. Necesitamos colocarle números a detalles importantes: cuánto cuestan los nacimientos, la mortalidad y la tasa de parición”, indicó Moya.

El especialista añadió que los escenarios de los próximos años obligarán a un cambio de paradigma, debido al incremento de la competencia, ya que las granjas exitosas combinan tecnología con generación de información, para la correcta toma de decisiones.

“Siento que en ese proceso estamos un poco en pañales, muchas granjas llevan datos, pero solamente los normales y no están asociados a los costos de producción, que permitan cuantificar cuánto cuesta producir un cerdo. Saber esos detalles es una guía para llevar a cabo acciones en tiempo real y no esperar hasta que ya sea demasiado tarde”, explicó Moya.

Rómulo Chaves, gerente de la Granja Cerdos El Cerro, en Cañas (Guanacaste), comentó que los Talleres Porcinos 2018 ofrecieron información “sumamente útil” en administración de granjas, con un manejo financiero idóneo y medidas prácticas de bioseguridad “Este es un esfuerzo que se había dejado un poco de lado, por lo que considero bueno que se haya retomado. Es la parte que requiere de más apoyo para rentabilizar el negocio. Hay que cambiar la mentalidad tradicional de trabajar las granjas porcinas, por cuanto es preciso controlar las diversas variables todos los días”, afirmó Chaves.

La granja en Cañas maneja un total de 6 mil cerdos con 550 madres para la cría.



Representantes de VETIM.



Representantes de Suministros Porcinos de Avanzada.



Representantes de REPAGRO



Repagro

Una producción
+ rentable 
en granjas porcinas y avícolas

Ofrecemos asesoría técnica y desarrollo de proyectos desde cero

Productos

- Comedores de cerdo
- Sistemas de ventilación
- Parideras
- Piso plástico
- Silos y sistemas de llenado

Beneficios

- Mejor conversión alimenticia
- Mayor confort para los animales
- Menos cantidad de aplastamiento de lechones
- Mayor higiene y durabilidad
- Menor costo de transporte y control de pestes



Distribuidores oficiales

Le invitamos a formar parte de la evolución en granjas porcinas y avícolas

*Obtenga beneficios adicionales
al mencionar este anuncio con su pedido.*

Información: 2658-7373 • info@repagro.com • www.repagro.com

► Evento en UTN, Sede de Atenas

Taller de Etología Canina y Etología Clínica

► Tratamiento adecuado de las mascotas



Xinia Marín González y Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Un grupo de especialistas en el comportamiento animal brindó una serie de sugerencias para el adecuado tratamiento de las mascotas en las clínicas y en la vida diaria, con el fin de establecer estrategias adecuadas de manejo en situaciones de agresividad, entre otros escenarios.

El evento formó parte de las actividades de la carrera de Diplomado en Asistencia Veterinaria de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas), donde se impartió el Taller sobre Etología Canina, a cargo de la especialista de la Universidad Nacional (UNA), Ericka Pérez, Master en Etología Clínica y Bienestar Animal de la Universidad de Zaragoza, España. Además, labora como profesora instructora del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la UNA.

La etología, que forma parte de las ciencias biológicas, se dedica al análisis del comportamiento animal. Para la medicina veterinaria, la etología canina y la etología clínica representan áreas relevantes en el ejercicio de la profesión, en el estudio de los disturbios de comportamiento y en la comprensión de las distintas formas en que la mascota puede reaccionar en la clínica y; por eso, le permiten al profesional obtener un mejor diagnóstico y ofrecer un servicio de mayor calidad.

Josué Rivera, director de carrera de Diplomado en Asistencia Veterinaria de la UTN, Sede de Atenas, destacó que el encuentro estaba dirigido a un público general, pero también a profesionales de las ciencias veterinarias, estudiantes de la carrera y de la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE) de Estelí, Nicaragua.

“Dentro de los temas que desarrollamos estaba la agresividad en animales de compañía, la ansiedad por separación, la eliminación inadecuada y la disfunción cognitiva; además, situaciones en las cuales los propietarios siempre tienen la duda del por qué se dan estos comportamientos”, explicó el Director Rivera.

Aparte de Pérez, las charlas fueron impartidas por la Dra. Doina Solís, coordinadora del Departamento de Educación Continua de la Compañía Veterinaria de Importaciones, quien tiene experiencia

en clínica de pequeños animales desde el año 2014 y es docente del curso de Nutrición de Pequeñas Especies de la Escuela de Medicina y Cirugía Veterinaria San Francisco de Asís.

Consejos útiles

Según indicó Rivera, tanto en las clínicas, como en el campo doméstico, se debe tener un menú de estrategias claras para el adecuado manejo de las mascotas. Por ejemplo, que los dueños se informen sobre los disturbios de comportamiento y la necesidad de la consulta etológica, como una herramienta de la medicina veterinaria para el abordaje de este tipo de patologías.

“La información del taller incluyó temas sobre etología canina en el bienestar animal, manejo hospitalario del estrés y manejo nutricional de las enfermedades del comportamiento, con un enfoque

técnico para el abordaje del paciente durante el tiempo de internación, enfatizando en el manejo que deben dar los veterinarios y sus asistentes a los pacientes”, precisó el Rivera.

El Director añadió que el profesional de la veterinaria debe conocer el comportamiento de la mascota hospitalizada, el cambio de la dinámica de su entorno, el estrés que se genera y los problemas de comportamiento que, en mayor o menor grado, influyen en el pronóstico y resultado del tratamiento.

La agenda permitió la interacción entre los participantes y los conferencistas, que conceptualizaron los temas relacionados con patologías del comportamiento animal, con ejemplos de técnicas aplicables en la consulta veterinaria, para asegurar el buen manejo del paciente, el bienestar y estrategias de prevención de este tipo de disturbios.

Rancho El Dorado
★ Gyr Lechero ★

ALIANS
máxima calidad

César A. Vargas García
Tel: (+506) 8711-5087
Ciudad Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.
Venta Permanente de Machos, Hembras y Semen.

GENÉTICA BRASILEÑA

WhatsApp icon, Facebook icon

► Feria en UTN, Sede de Atenas

Emprendedores desplegaron máximo talento

► 10 proyectos mostraron creatividad para elaborar productos alimenticios



El estudiante Jeremy Quirós- Herbario Digital, explicó al Decano de la UTN, Sede de Atenas y al profesor Daniel Rodríguez las bondades del herbario digital.



Luis Castrillo Marín y
Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN, Sede de Atenas) sirvió de escenario para que un grupo de emprendedores mostrara toda su creatividad, gracias a 10 proyectos de nuevos productos alimenticios.

Este centro de enseñanza fue el lugar perfecto para llevar a cabo la “V Feria de Emprendimiento e Investigación” que tenía como objetivo ofrecer un espacio para que los estudiantes de la Universidad Técnica

Nacional (UTN), así como otros participantes, enseñaran sus iniciativas empresariales y; de paso, adquirieran un mayor nivel de confianza.

Según Erick Alvarado, profesor del Programa de Emprendedurismo de la UTN, Sede de Atenas, la Feria sirve de “escaparate” y; al mismo tiempo, de “laboratorio de ensayo”, para medir la aceptación del público en relación con productos innovadores.

“Junto con las muestras, simultáneamente, se llevaron a cabo conferencias y actividades variadas con el fin de fomentar el espíritu innovador que como Universidad se considera debe estar siempre presente en

todo lo que se hace. Promover este aspecto es vital para un área como Tecnología de Alimentos que es sumamente competitiva y que evoluciona a una gran velocidad, porque los gustos y las exigencias de las personas se modifican constantemente”, expresó Alvarado.

En la Feria se tuvo la participación de 10 proyectos: tres de investigación y siete de emprendimiento.

Los primeros tres consistieron en una Levadura Seca de Caña de Azúcar para la Alimentación Animal, desarrollado por Michael Hernández; un Herbario Digital a cargo de Jeremy Quirós y un Proligurt

Plus (yogurt tipo griego a base de leche de búfalo), presentado por Nelly Salas.

Por su parte en la categoría de emprendimientos se confeccionaron tortas de Hongo Ostra, Na'kaab (Raquel Vargas, Vanessa Víquez y Carlos Mario Rodríguez), Lácteos Caprinos (Amalia Calvo y Juan Diego González); Costa Rica a Granel (Natalia Jiménez), Ice Fit, Helados Altos en Proteína y Bajos en Azúcar y Grasa (Samaría Vargas) y CROCULENT: croqueta a base de lentejas (Nicole Fernández, Alexa Mora, Erick Siles y Fiorela Chinchilla).

Además, Productos de Sacha Inchi (Rafael López) y Natsu Icecream del Colegio Técnico Profesional de Atenas (Pamela Prado, Anastasia Badilla, Rubén Saborio y Oscar Arroyo).

Nombres destacados



CROCULENT - Primer lugar emprendimiento

En la categoría de emprendimiento, el primer lugar recayó en el producto "Croculent": unas croquetas a base de lentejas que están dirigidas a una población vegana y/o vegetariana, por no poseer ningún derivado de animal.

La segunda posición fue para el Ice Fit, unos helados altos en proteína y bajos en azúcar y grasa, dirigidos a personas deportistas que requieren un suplemento alto en proteína.

En la rama de investigación el triunfo fue para el Herbario Digital. Este proyecto consistió en la instalación de un herbario digital en la UTN, Sede de Atenas, con muestras de plantas del país y que puede ser utilizado tanto para efectos docentes -principalmente de la carrera de Manejo Forestal y Vida Silvestre- así como para proyectos de investigación.

Por su parte, en la segunda casilla se produjo un empate entre la Levadura Seca de Caña de Azúcar para la alimentación animal y el Proligurt Plus, yogurt tipo griego a base de leche de búfalo.

Junto con la presentación de los proyectos, se realizó un conversatorio con la participación de las jóvenes Andrea Bolaños, (Embutidos Kaffer) y Marianella González (Alimentos Pimiento Rosa), ambas egresadas de la carrera de Tecnología de Alimentos y con experiencias emprendedoras exitosas. La experta, Ana Isabel Segura, dictó la charla "De emprendedores comunes a exitosos, a través de la programación neurolingüística".



BUBALISGURT - Segundo lugar compartido en investigación.



Ana María Bárcenas (segunda de der. a izq.), directora de la licenciatura en Tecnología de Alimentos, estuvo muy involucrada en esta feria de emprendimiento e investigación.

PUBLIRREPORTAJE

El uso del ozono en la agricultura incrementa entre un 15% y un 40% la productividad

El uso de agua ozonizada en cultivos permite incrementar la productividad de las explotaciones entre un 15% y un 40%, si se llevan a cabo las metodologías adecuadas, tal y como se ha constatado en más de 250 cultivos estudiados por **ASP Asepsia** en invernaderos de Almería. Esto se debe a que el ozono favorece la oxigenación de las raíces, la mejor calidad del producto y previene las enfermedades de la planta. Por otro lado, los sistemas de ozono reducen los costes económicos, debido al ahorro en químicos, abono y agua de riego. Todo ello contribuye a incrementar de forma significativa la rentabilidad de la explotación.

Las principales aplicaciones del ozono en la agricultura son la inyección de agua ozonizada en el riego y los tratamientos foliares por pulverización (sustituyendo al sulfatado o al fumigado). El riego con agua ozonizada desinfecta las raíces y el sustrato, lo que impide enfermedades causadas por hongos o bacterias como *Fusarium*, pudrición bacteriana o *Phytophthora*; mientras que su descomposición en oxígeno asegura unas raíces nuevas y sanas hasta el final del cultivo. Por su parte, los tratamientos foliares con ozono evitan otros ataques bacterianos o fúngicos como la *Botritis*, ceniza o *mildiu*.

El ozono, la forma más activa de oxígeno, convierte el agua en desinfectante natural que elimina de manera fácil y eficaz

virus, bacterias, hongos, algas, esporas y demás microorganismos. Hay que destacar que debido a su naturaleza, el ozono no deja ningún tipo de residuo químico, ni en la instalación ni en el producto alimenticio, ya que se descompone en oxígeno.

Al evitar los residuos, se reduce significativamente el uso de químicos y, en concreto, se evitan largas y costosas desinfecciones de suelos, que impiden la producción durante semanas y conllevan al cierre de las instalaciones. Además, el ozono no produce impacto ecológico en la explotación ni afecta las cualidades de los frutos.

Por otro lado, los productos y la propia instalación se adaptan mejor a la calidad requerida por legislación y los clientes, siendo respetuoso con el medio ambiente. Por eso, el ozono mejora la eficiencia de la explotación agrícola y facilita el acceso a los mercados, tanto nacionales como internacionales. Previene, por ejemplo, las devoluciones en frontera por contaminación, lo cual evitándose pérdidas a los agricultores.

ASP Asepsia ha desarrollado un sistema de ozono para agricultura innovador, con equipos fabricados en España por la propia marca, que produce agua ozonizada mediante un control continuo, a través de una sonda redox, en el tanque donde se mezcla el H_2O con O_3 . Con su experiencia sobre el terreno ha comprobado los beneficios del ozono en la rentabilidad del cultivo,

si se cuenta con los equipos adecuados, se siguen una serie de procedimientos y si estos están supervisados por profesionales especializados. "Ozonizar el agua y echarla al cultivo sin ningún control, no es eficaz y conlleva riesgos. Controlar la cantidad de ozono así como la metodología es fundamental", comenta Silvia Peña, Directora Técnica de **ASP Asepsia**.

Por todos estos beneficios, los sistemas de ozono son también, específicamente, muy útiles en cultivos hidropónicos, donde se garantiza la calidad del agua del circuito para evitar infecciones devastadoras y producir una agricultura ecológica, ya que no tiene impacto en el medio ambiente ni en el producto.

Ozono para conservar frutas y hortalizas en cámaras

Por otro lado, el ozono en estado gaseoso es muy eficaz para la conservación de frutas y hortalizas. Usado en el interior de cámaras frigoríficas y salas de manipulación, permite la reducción de hongos, bacterias y virus superficiales. Elimina de forma continua el etileno del ambiente, alargando el tiempo de conservación de frutas y hortalizas. En resumen, con ozono se pueden obtener productos frescos, durante más tiempo y controlar el etileno y la maduración de los frutos.

¡Agricultura en estado puro!

Mayor productividad y rentabilidad en sus campos

INOCUIDAD



EFICIENCIA



CERO RESIDUOS



INNOVACIÓN



asp
asepsia

SISTEMAS DE OZONO ASP
PARA LA AGRICULTURA

Novedosa técnica de inyección de agua ozonizada en el riego y tratamientos foliares por pulverización, sin dejar residuos químicos y que permiten reemplazar los sulfatos y fumigados.

- Tratamientos para enfermedades de cultivo
- Tratamiento de *Mycosphaerella*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Mildiu*, *Alternaria*, *Oídio*
- Tratamiento de *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*
- Tratamiento de nemátodos
- Enraizamiento y absorción de nutrientes con ozono

Distribuidor para Costa Rica:

MED
ESTETIC
C I P M E ASP03
www.medesteticspa.com

Tel +506 4401 7988 / 7162 6014

Tibás, 25 metros norte de La Municipalidad. Contiguo al Banco Popular.

► Mariposario, fibra óptica y pozo de agua UTN, Sede de Atenas mejora instalaciones con tres nuevos proyectos



► **Nuevas facilidades permitirán consolidar el proceso de enseñanza con sentido práctico**



Luis Castrillo y José Alberto Rodríguez

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN, Sede de Atenas), logró un avance significativo en los esfuerzos para dotar a los estudiantes de las condiciones idóneas para recibir una educación de excelencia académica, con herramientas tecnológicas y facilidades de primer nivel.

Ese centro de estudios logró esa meta gracias a la consolidación de tres proyectos de infraestructura, que se empezaron a gestionar hace dos años como parte de una política de crecimiento, acorde con las demandas de las nuevas tendencias pedagógicas.

La política del Plan de Inversiones de la Sede permitió finalizar la construcción de un mariposario, la instalación de una red de fibra óptica, que mejora, significativa-

mente, las condiciones de la conectividad de toda la Sede y el desarrollo de un nuevo pozo de agua potable.

Rodney Cordero, decano de la UTN, Sede de Atenas, destacó que esta nueva infraestructura física y tecnológica, ubica a la Sede en la dirección correcta para cumplir el cometido de formar profesionales competentes, con acceso a los mejores recursos didácticos que puedan responder con eficiencia a las demandas de un mercado laboral cada día más competitivo.

"Este tipo de inversiones tendrán grandes réditos para la sociedad costarricense, porque se trata de acciones que, sin lugar a dudas, impactarán de manera muy positiva en la excelencia académica de la Sede. No es posible desarrollar una enseñanza de calidad cuando los docentes y alumnos carecen de recursos modernos", afirmó Cordero.

Descripción de obras

En el caso del mariposario forma parte de un zoológico en el que existen especies como cocodrilos, iguanas y tepezcuintles. Las dos instalaciones tienen fines didácticos, ya que se utilizan como laboratorios en la carrera de Manejo Forestal y Vida Silvestre.

Además, con frecuencia, esos lugares reciben la visita de estudiantes de escuelas y colegio, así como de turistas nacionales y extranjeros.

"Con este nuevo logro estamos alcanzando un objetivo trazado desde hace cinco años. Esta nueva facilidad servirá como "aula abierta", en la que los estudiantes podrán conocer aspectos de la vida silvestre en forma directa", indicó Cordero.

Los datos de la Promotora de Comercio Exterior precisan que Costa Rica es el mayor productor de pupas de mariposas de Latinoamérica y uno de los cinco mayores exportadores en el mundo. En el año 2014, las ventas externas de ese producto le generaron al país \$2 millones de dólares.

El nuevo mariposario de la UTN, Sede de Atenas incluye siete tipos de especies que se alimentan del néctar de las flores y las frutas.

Marcelo Prieto, rector de la UTN, resaltó que este proyecto "encaja a la protección" dentro de las políticas de protección ambiental que promueve el Alma Máter.

Por su parte, la perforación del nuevo pozo de agua potable permitirá abastecer de ese vital líquido a toda la población de la Sede (profesores, administrativos y alumnos) en una zona (cantón de Atenas), que en los últimos meses ha sufrido grandes carencias de este servicio.

Entretanto, la nueva red de fibra óptica optimiza el servicio de conexión a internet, mediante esa nueva herramienta que abarca las oficinas de la Sede, las residencias estudiantiles, salas de capacitación y el auditorio.

ROES S.A.
Sus Almacenes Amigos...



Al servicio de las comunidades

lrrodriguez@roes.cr



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

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

Innovando para mejorar el sector porcino...



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.

- Venta de semen congelado maternal Yorkshire y Landrace
- Venta de semen fresco
- Venta de hembras F1 Choice Genetics y sementales terminales EBX



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

¿Ya te enteraste?



Cerda F1 CG 32:

Hiperprolífica, tamaño convencional, alta rusticidad, longeva, excelente manejo reproductivo.



Pellets Alfalfa

Ingredientes:

Alfalfa

Análisis:

Proteína (Min) 16%

Fibra bruta (Máx) 35%

Humedad (Máx) 10%

Pellets Forraje

Ingredientes:

Ray-gras

Festuca

Gramínea

Alfalfa

Análisis:

Proteína (Min) 12%

Fibra bruta (Máx) 35%

Humedad (Máx) 10%

"No contienen maíz, trigo o melazas"



Tecnología S.A.
Luve

Fabricado en España por Forrajes del Porvenir
Distribuidor exclusivo para Centroamérica:
TECNOLOGÍA LUVET S.A.
Teléfonos: 2272-3232/4080-1594
Curridabat, San José, Costa Rica

ECOS DEL PORVENIR

ESTAS SON NUESTRAS VACAS



...LAS MAMÁS DE SUS TOROS!



VENTA DE TOROS BRAHMAN CON ANDROLÓGICOS Y LISTOS PARA PADREAR

Cañas, Guanacaste, Costa Rica
Muelle, San Carlos, Costa Rica

Tel. (506) 2474-2319
Cel. (506) 8365-0683