

Porte Pagado
Porte Payé
Permiso
No. 433



ISSN 1659-1836



UCR

UTN

UNA

UNED

ITCR

**Clausura del Año de las Universidades
Públicas por la Madre Tierra. Pág. 34**



**Te regalan en su
20 Aniversario
un espectacular
Toyota
Rush 2017**

**Buscá dentro de los productos
de Monteco los cupones y depositalo
en el buzón en el punto de venta.**

**El sorteo se realizará el 07 de Agosto del 2017,
en las oficinas de Inversiones Monteco de Cartago S.A.;
bajo supervisión de los abogados de la empresa.**

Promoción válida del 09 de Enero del 2017 hasta el 24 de Julio del 2017. Aplican Restricciones. Ver reglamentos en el punto de venta o en el Facebook de Monteco.

ZOAROMA VéOrange

ESTIMULANTE DEL APETITO

CON SABOR NATURAL A NARANJA DULCE
Y EXTRACTOS DE PLANTAS

Propiedades:

- 🌿 Antioxidante natural
- 🌿 Poder antiinflamatorio
- 🌿 Reduce el estrés

Ingredientes:

Aceite esencial de naranja dulce, ácido salicílico, alfa tocoferol, extractos naturales de romero, tomillo y orégano

 **FERTILIDAD**

 **INGESTA DE ALIMENTO**

 **PRODUCCIÓN DE LECHE**

Dosis de Aplicación:

0.5-1 Kg por Ton en alimento concentrado



CALLIZO
www.callizoaromas.com

Para información:
info@callizoaromas.com

COSTA RICA

PERÚ

PARAGUAY

COLOMBIA

VENEZUELA

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. Ilse Rodríguez Morera
 Encargada de Relaciones Públicas y Mercadeo

Consejo editorial:

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

Edición y revisión de estilo:

Xinia Marín González

Periodistas:

Luis Castrillo Marín

Fotografía:

Ilse Rodríguez Morera
 Xinia Marín González
 David Carmona (Artículo: Doma Natural)

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

Bronquitis infecciosa aviar.....	6
Manejo de los pollitos de engorde durante la primera semana	
“Broiler brooding time”: Los cinco aspectos fundamentales.....	14
Tecnologías forrajeras para la intensificación.....	
de la ganadería en el contexto del cambio climático.....	18
Uso de enzimas en rumiantes.....	26
El enfoque de precisión en la agricultura, nutrición y producción animal.....	28
Clausuran el año de las Universidades Públicas por la Madre Tierra	34
10 graduados impulsan exitoso proyecto.....	36
La piscicultura como elemento educativo y de desarrollo social, a través	
de los Colegios Técnicos Profesionales de la Zona Sur de Costa Rica.....	38
Importancia del manejo de las vacunas en rumiantes	43
Establecen mecanismo para registro genealógico.....	49
Gradúan primeros 19 licenciados en UTN, Sede de Atenas	52
Porcicultores desarrollan diagnóstico contra enfermedad.....	56
Galletas libre de gluten y azúcar triunfan en Feria de Emprendedores	60
El camino de la transformación en el conglomerado lácteo de Costa Rica	64
Futuros lecheros se capacitan en herramientas de trabajo.....	68
Productos de la UTN, Sede de Atenas, reciben premiación	72
Exportación de carne y queso	76
Organización de la producción en explotaciones de ganado ovino de carne	80
¿Cambio Climático?	
¡Ganadería competitiva, baja en carbono y adaptada al clima!	87
Doma natural.....	94



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.



LE INVITAN AL PRIMER



[COMPARTIENDO LA VISIÓN]

QUE SE LLEVARÁ A CABO EL PRÓXIMO
21 Y 22 DE JUNIO, 2017
8:00 AM - 5:00 PM
HOTEL WYNDHAM HERRADURA
HEREDIA, COSTA RICA

Los retos actuales que enfrenta la Producción Agropecuaria Nacional son muy variados y existen toda una serie de factores que afectan la competitividad de los sectores y de las empresas.

Este primer Congreso conjunto permitirá a las casas comerciales expositoras brindar información sobre sus servicios y productos, asimismo se beneficiarán con las conferencias de destacados profesionales de la industria pecuaria, los cuales realizarán presentaciones sobre temas de sanidad, producción y nutrición de los sectores avícola y porcino; además de toda la última información sobre la fabricación de alimentos balanceados y la nutrición animal.

VALOR DE LA INSCRIPCIÓN

\$150 antes del 30 de abril 2017
\$180 a partir del 01 de mayo 2017
Incluye: 2 coffee breaks, almuerzo y cóctel de cierre.

Transferencia a la cuenta del Banco Nacional
No. 100-02-000-614649-2 en dólares,
y la cuenta No. 100-01-037-00588-1
en colones, bajo el nombre de
**Asociación Cámara Nacional de
Avicultores de Costa Rica.**
Cédula jurídica 3-002-051694

Inscripciones al Congreso
info@congresopecuariocr.com
Tel. 2293-4273 / 2293-3918 /
2293-6211

Bronquitis infecciosa aviar



**Dr. Luis Abarca Blanco, MV,
MMVZ.**

Médico Veterinario Avícola
 lablanco856@gmail.com
 Tel. 8815 1865

La bronquitis infecciosa aviar es una enfermedad viral, aguda, caracterizada principalmente por signos respiratorios, aunque algunas variantes pueden afectar el sistema reproductivo, renal, digestivo y muscular de los pollos (Bande y otros, 2016; Biarnés y otros, 2006).

La enfermedad fue descrita en 1930 en Dakota del Norte por los investigadores Schalk y Hawn. La misma es de distribución mundial, por lo que genera grandes pérdidas económicas, principalmente, por la caída en los rendimientos zootécnicos. Este padecimiento se ha descrito en pollos y gallinas domésticas (*Gallus*

gallus), aunque en faisanes se han reportado cuadros sugestivos y en otras especies como patos, gansos, pavos y codornices, se han encontrado virus similares (Bande y otros, 2016; Biarnés y otros, 2006). La bronquitis infecciosa es extremadamente común por la ubicuidad, persistencia y habilidad del virus para mutar (Lucio, 2008).

El virus

La enfermedad es producida por un virus ARN de la familia *Coronaviridae*, género *Coronavirus*, de una sola cadena con sentido positivo, envuelto, de diámetro variable y pleomórfico, con una serie de proyecciones o espículas, las cuales le dan una apariencia de corona (Foto 1). En general, el virus sobrevive pocos días a temperatura am-

biente, siendo este tiempo menor en etapas cálidas; asimismo, la gran mayoría de desinfectantes logran su inactivación (Bande y otros, 2016; Jackwood y de Wit, 2012; Biarnés y otros, 2006).

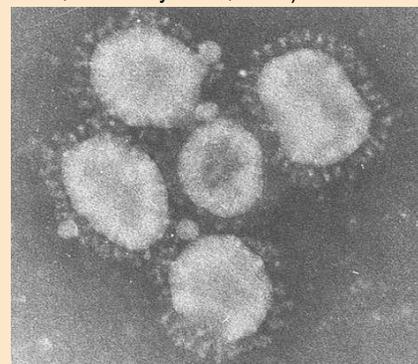


Foto 1. Microfotografía del virus de bronquitis infecciosa aviar (IBV). Nótese que las espículas alrededor le dan apariencia de corona
 Cook, 2008

Como otros miembros de la familia de los coronavirus, el genoma del Virus de Bronquitis Infecciosa (IBV) está compuesto por proteínas estructurales y no estructurales. Dentro de las estructurales se incluye la glicoproteína de espícula (proteína S, de la palabra inglesa "Spike", que se divide en S1 y S2), la de envoltura (E), la de membrana (M) y la de nucleocápside (N). Esas proteínas juegan diversos roles en la adhesión y replicación viral, así como en la inducción de la enfermedad. La proteína M interviene en el ensamblaje del virus, al igual que la E. Esta última también participa en la formación de la envoltura, apoptosis celular, entre otras funciones y la proteína N interactúa con el ARN celular, ayudando a la replicación del genoma viral y su empaquetado. La porción S1 de la proteína de espícula ejerce un rol fundamental en el anclaje del virus a la célula y su posterior ingreso a ella, por medio de los receptores de ácido siálico. La misma ha sido considerada esencial para diferenciar el virus, en la determinación de su tropismo (tejido afectado) y al estimular la respuesta inmune, ya que induce a la formación de anticuerpos específicos (Bande y otros., 2016; Villegas, 2012; Jackwood, 2011; Cook, 2008).

Este virus se clasifica usualmente de dos maneras: la primera en serotipos, por medio del uso de anticuerpos específicos y la segunda en genotipos, basado en el análisis genético de la subunidad S1 (Jackwood y de Wit, 2012).

El IBV cuenta con varios genotipos/serotipos, los cuales se diferencian por alteraciones en la proteína S, más específicamente en la fracción S1, en la que se encuentra la región hipervariable, responsable de la producción de nuevas variantes debido a la aparición de pequeños cambios en su estructura. Actualmente existen más de 30 serotipos de este virus, siendo los más comunes los Massachusetts, Connecticut, Delaware 072, Iowa, Arkansas, California, Australia, GA 98, entre otros. Asimismo, es muy frecuente la aparición de serotipos denominados "variantes", los cuales se

han visto posterior a pruebas moleculares, que corresponden a virus con características autóctonas de cada región (Jackwood y de Wit, 2012; Villegas, 2012; Biarnés y otros, 2006). Cabe destacar que entre ellos, por sí solos, la inmunidad es mínima o inexistente (Jackwood y de Wit, 2012; Jackwood, 2011).

Las diferencias genéticas del virus de la bronquitis infecciosa se producen mediante procesos de recombinación cuando dos o más cepas infectan la misma célula. Las permutaciones, omisiones, adiciones o recombinación del material genético generan cambios que pueden modificar las secuencias de aminoácidos. Estas alteraciones, a su vez, resultan en cambios en la conformación de las proteínas en la superficie del virus involucrado en los diversos procesos de su patogénesis. Si los cambios estructurales no son viables, el mismo no se replica y desaparece; pero, si el cambio no es vital y modifica las características antigénicas, el virus podrá evadir la respuesta inmune e infectar aves inmunizadas contra el virus original (Jackwood, 2011; Cook, 2008; Lucio, 2008).

El IBV es altamente infeccioso y requiere pocas partículas virales para causar afección, este posee un periodo de incubación que va desde las 18 a las 36 horas, aunque a veces necesita de un poco más de tiempo, dependiendo de la ruta y de la dosis de inoculación. Se caracteriza por ser una enfermedad de rápida diseminación, que logra, en menos de 48 horas, una morbilidad del 100 %. Las aves jóvenes son más susceptibles y es donde regularmente son más virulentas las manifestaciones clínicas (Bande y otros, 2016; Cook, 2008; Biarnés y otros, 2006).

El virus se transmite mediante secreciones respiratorias y fecales, igualmente por objetos contaminados (fómites) (Bande y otros, 2016). La vía más importante de entrada es por aerosol, siendo la glándula de Harder y el aparato respiratorio (tráquea, pulmones y sacos aéreos) el lugar de replicación, inde-

pendientemente del tropismo del virus. Luego, hay una viremia muy importante con diseminación del virus a otros órganos (Bande y otros., 2016; Jackwood y de Wit, 2012; Biarnés y otros, 2006). Si bien es cierto el virus no sufre transmisión vertical, se debe tomar en cuenta que el huevo sí puede sufrir contaminación externa (Cook, 2008).

El virus se ha localizado de 7 a 24 días posinfección en pulmón, bursa de Fabricio, tráquea, riñones y glándula de Harder. No obstante, que la persistencia del virus requiere terminar de ser dilucidada, se ha visto que es posible la detección del virus en tonsilas cecales hasta 14 semanas después de ocurrido el evento y en heces hasta en 20 semanas después, lo que podría sugerir el rol de las heces en la transmisión y persistencia viral, razón por la cual estas aves eventualmente pueden fungir como portadoras (Bande y otros., 2016; Cook, 2008).

Situación en Costa Rica

En Costa Rica se cuenta con evidencia serológica y virológica de la presencia de bronquitis infecciosa desde 1990. Esta ha sido detectada en el sector industrial, en producciones con diferentes fines zootécnicos, así como en aves de traspatio. Se ha documentado la presencia del serotipo Massachusetts y de una gran cantidad de variantes autóctonas, en otrora también se evidenció la aparición en un par de ocasiones del serotipo Arkansas, aunque nunca más se volvió a manifestar (Ramírez y otros, 2010). En los últimos tiempos también se encontró, mediante técnicas moleculares, la participación de la variante Georgia 13, en diversas granjas comerciales con fuertes infecciones respiratorias y altos decomisos, en planta de cosecha.

Presentaciones y signos clínicos

Los pollos y gallinas de cualquier edad y raza son susceptibles, aunque la enfermedad es más severa, generalmente, en los más jóvenes, por lo que se ha suge-



Foto 2. Aves deprimidas, amontonadas y con ojos "achinados" (conjuntivitis).
Cortesía: Dr. Martín Silva.

rido cierta resistencia conforme aumenta la edad del ave. También se ha visto que experimentalmente algunas líneas genéticas han demostrado ser más resistentes que otras (Bande y otros, 2016).

La intensidad del padecimiento y los sistemas involucrados dependerán del serotipo presente, de la edad del ave, de su estado inmunitario, de los agentes secundarios involucrados (*E. coli*, *Mycoplasma spp.*, entre otras) y, desde luego, de los manejos recibidos (temperatura, calidad de aire y otros) (Bande y otros, 2016; Jackwood, 2011). De igual manera, no se puede descuidar la implicación de agentes inmunosupresores como la enfermedad de Gumboro, la anemia infecciosa, Marek u otros (Cook, 2008).

La infección del sistema respiratorio cursa con boqueo, estornudos, jadeos, ruidos respiratorios, descarga nasal, ojos húmedos, aves deprimidas, letárgicas, amontonadas, con plumas erizadas y sin comer ni beber. En aves de mayor edad, dependiendo de los factores arriba descritos, la enfermedad puede cursar de forma casi inaparente (Foto 2) (Bande y otros, 2016; Biarnés y otros, 2006).

La aves afectadas por cepas nefropatógenicas pueden recuperarse de la fase respiratoria, pero después muestran plumas erizadas, heces acuosas y aumento del consumo de agua. En lotes en edad de postura, se observa una caída en la puesta y una reducción en la calidad del huevo. La disminución de la producción es muy variable, aunque generalmente ronda el 10 % y la recu-

peración suele darse entre las dos u ocho semanas posteriores, sin que esta llegue a ser total. Los huevos pueden presentar cáscaras débiles, rugosas, con depósitos de calcio, deformadas (con anillos y/o surcos) o incluso ausentes (huevos en fáfara). En los huevos de color se puede apreciar pérdida en la pigmentación (palidez) y de chalazas (en lo interno), por lo que la yema flota libre y una albúmina acuosa, debido a la desaparición de la parte densa (similar a la vista en huevos viejos) (Foto 3). Cuando la infección ocurre en pollitas jóvenes sin inmunidad (primeras tres semanas) puede dar lugar a la aparición de "falsas ponedoras", con lesiones severas en oviducto y en ovario. Se comportan como ponedoras normales, pero ponen una gran cantidad de huevos anormales y una amplia mayoría nunca lo llega a hacer o lo hacen de manera intraabdominal (Bande y otros, 2016; Cook, 2008; Lucio, 2008; Biarnés y otros, 2006).

En la reproductora los cambios en calidad del huevo acarrear problemas de incubación, el porcentaje de nacimiento disminuye y los problemas de infección del saco vitelino aumentan (Lucio, 2008).

También se han asociado algunas cepas como la 793B con miopatía pectoral y



Foto 3. Huevos con cáscaras frágiles, delgados y con depósitos de calcio, debido a un desafío de bronquitis infecciosa.
Cortesía: Dr. Martín Silva.

hemorragias (degeneración muscular), otras se han relacionado con problemas de proventriculitis y algunas con complicaciones digestivas (Bande y otras., 2016; Jackwood y de Wit, 2012; Cook, 2008; Biarnés y otros, 2006).

Lesiones macroscópicas y microscópicas relevantes

Durante la necropsia se denota hiperemia (irritación) de la mucosa y exudado seroso en cornetes nasales, en la tráquea, en los bronquios y en sacos aéreos, así como también conjuntivitis, edema y celulitis periorbital. En algunos casos, se observan tapones de material caseoso en tráquea o bronquios, causando dificultad respiratoria (Foto 4). En los casos de nefritis, los riñones ven agrandados (debido a la inflamación), pálidos y tumefactos, con distensión de uréteres, llenos de uratos (Foto 5). En falsas ponedoras se aprecia hipoplasia de oviducto, así como la existencia de quistes con líquido incoloro. En aves con postura normal se pueden ver ovarios congestivos, postura intra-abdominal, regresión del oviducto o impactación del mismo. Se pueden notar también acúmulos de fluidos de yema en la cavidad abdominal y peritonitis asociadas, por lo general, a infecciones

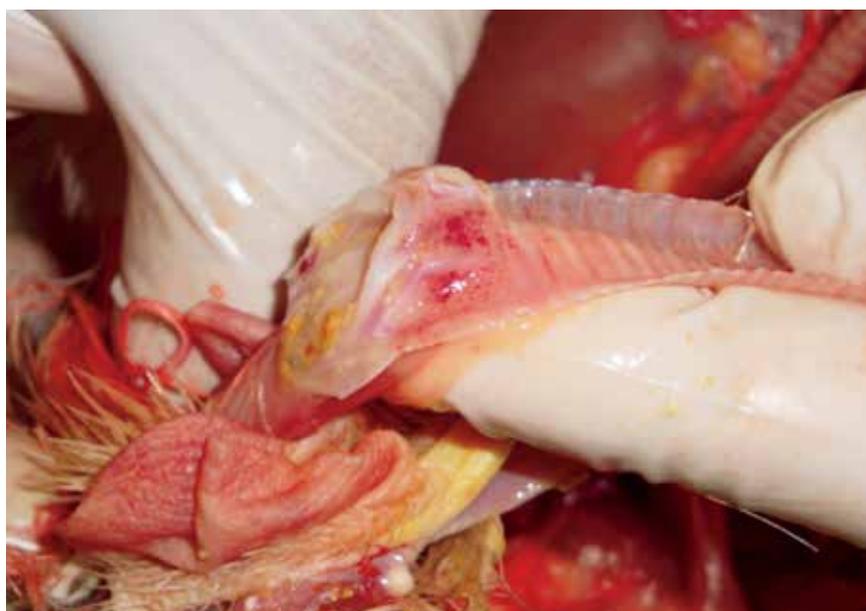


Foto 4. Irritación en laringe y tráquea asociado a IBV.
Cortesía: Dr. Martín Silva.

bacterianas oportunistas (Bande y otros, 2016; Cook, 2008; Lucio, 2008; Biarnés y otros, 2006).

Histopatológicamente, se nota pérdida de cilios en la tráquea y en los bronquios con hiperplasia o metaplasia del epitelio, también edema, descamación celular e infiltración de linfocitos (Bande y otros, 2016; Cook, 2008). En el riñón se aprecia

nefritis intersticial, infiltrado inflamatorio mixto, degeneración tubular y edema. En las afecciones reproductivas en aves jóvenes, se observa degeneración epitelial e hipoplasia del oviducto, la cual podrá persistir hasta la madurez. En aves sexualmente maduras se encontrará metaplasia del epitelio, dilatación glandular, infiltrado mixto, edema y, posteriormente, fibroplasia (Cook, 2008; Ridell, 1996).

Diagnóstico

El diagnóstico debe basarse en la historia, en los signos clínicos, en los hallazgos de la necropsia y en las pruebas serológicas. Si fuese posible, se debe intentar el aislamiento viral a partir de los órganos afectados (tráquea, riñón, proventrículo, tonsilas y/o oviducto), o detectarlo por medio de PCR y realizar la secuenciación para diferenciar el genotipo a fin de tener seguridad de que se trata de un virus de campo y no de uno de origen vacunal (Bande y otros, 2016; Jackwood y de Wit, 2012; Biarnés y otros, 2006). Para lograr el aislamiento del virus, se debe tomar en cuenta la permanencia del mismo en cada uno de los órganos descritos (Jackwood y de Wit, 2012).



Foto 5. Riñones pálidos, agrandados y tumefactos, asociado con cepas de IBV nefropatogénicas

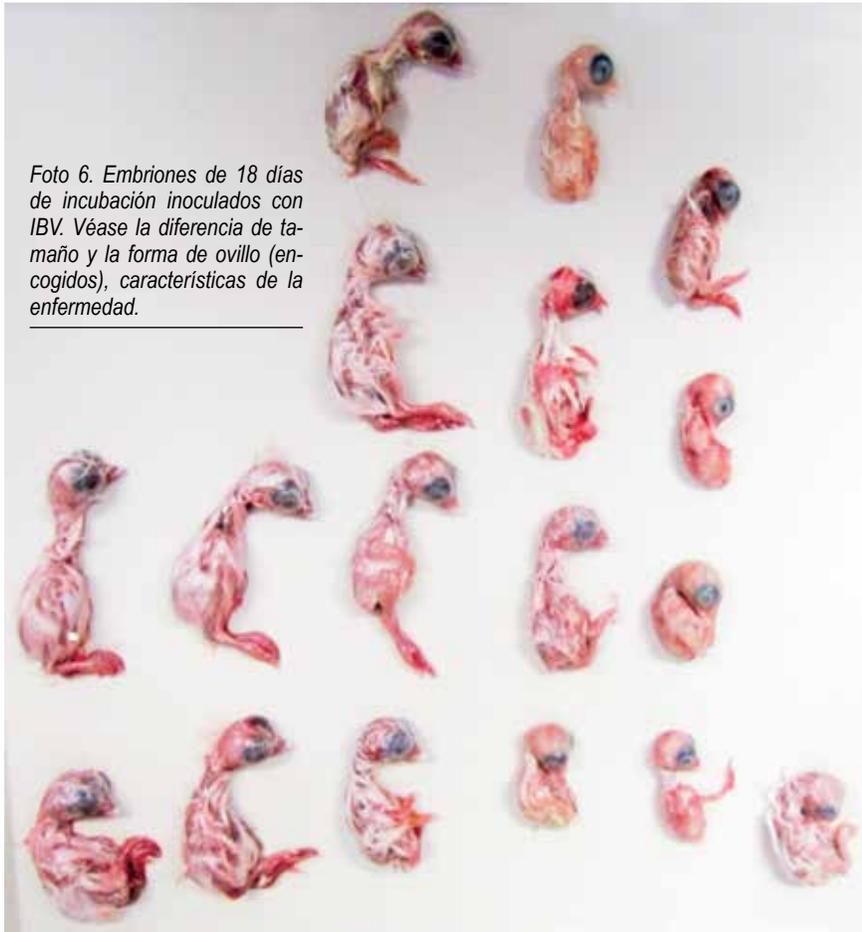


Foto 6. Embriones de 18 días de incubación inoculados con IBV. Véase la diferencia de tamaño y la forma de ovillo (en-cogidos), características de la enfermedad.

ELISA es la técnica más sencilla y sensible para el monitoreo de un desafío de campo o de la respuesta vacunal, aunque también se pueden utilizar otras técnicas serológicas. El aislamiento viral puede llevarse a cabo en huevos embrionados SPF (libres de patógenos específicos por sus siglas en inglés) de entre 9 y 11 días de incubación, vía saco alantoideo. Estos se revisan en un período de cinco a siete días después de la inoculación, para observar lesiones características (embriones pequeños, en ovillo, en dedos doblados), en las que estas son sugestivas y no patognomónicas y, por ende, se requiere confirmar mediante otras técnicas la presencia del virus (Foto 6).

Muchas veces para ver las lesiones características es necesario realizar varios pasajes del fluido alantoideo, pues el virus requiere de un proceso de adaptación. El aislamiento también se puede

efectuar en cultivos celulares, en los que se observarán células redondeadas, formación de sincitios y separaciones en la superficie del plato. Otra manera es realizar cultivos a partir de tráqueas embrionarias (20 días de incubación), en las que se inoculará el virus, para posteriormente estudiarlas al microscopio y ubicar evidencia de ciliostasis (Bande y otros., 2016; Jackwood y de Wit, 2012, Cook, 2008).

Es de suma importancia descartar otras enfermedades sugerentes, de manera conjunta. Dentro de los diagnósticos diferenciales que se deben evaluar está la enfermedad de Newcastle, laringotraqueitis aviar, pneumovirus, coriza, cólera aviar, influenza y cualquier otro problema que pueda ocasionar signos respiratorios, como problemas de amoniaco u otros de manejo. También se debe considerar el Síndrome de Baja Postura

(EDS), micotoxicosis, entre otras, según la presentación que se esté enfrentando.

Tratamiento y control

El control del IBV es complejo, pues se trata de un virus en constante evolución. La vacunación es el método utilizado para este fin. La edad, el método de aplicación y el tipo de vacuna influirán en el resultado final (Villegas, 2012).

Contra el virus de IBV existen dos tipos de vacunas: vivas e inactivadas. Con el uso de vacunas vivas se busca principalmente la protección en mucosas, con secreción de IgA y la estimulación de inmunidad celular, mientras que las inactivadas estimulan la producción de anticuerpos en sangre, brindando una protección sistémica. La cantidad y tipos de vacunas a utilizar será determinado por el desafío presente y el tipo de producción (Lucio, 2008).

La vacunación al día de edad es un método aceptado por la mayoría de investigadores y avicultores. El virus vacunal tiene la capacidad de colonizar el ave, a pesar de la presencia de anticuerpos maternos. Aunque algunos virus serán neutralizados por estos anticuerpos maternos, debido a la capacidad de colonización en el tracto respiratorio superior, numerosas partículas virales se multiplicarán y estimularán el sistema inmunológico, ocasionando una sensibilización primaria (primovacunación), que prepare al ave para una reacción mayor y más rápida durante un segundo contacto con el agente vacunal. Por lo anterior, en aves con altos niveles de anticuerpos maternos, la reacción postvacunal es generalmente menor que en aves que poseen bajos niveles de anticuerpos, aunque esto se verá también influenciado por el tipo de vacuna empleada (Villegas, 2012).

El método de vacunación más frecuentemente empleado al día de edad es por aspersión con gota gruesa, aunque las vías ocular o nasal también han demostrado su efectividad. En este punto, se ha sugerido pasar de la aspersión de los tradicionales 7 ml en máquinas con-



ALIMENTACIÓN BALANCEADA
**pelaje
brillante**
shiny coat

konsentidos



Central Telefónica
2536-7575
Alimentos de Primera para sus Animales

vencionales con boquillas cónicas, a una aspersión de 15 a 21 ml en máquinas de banda, las cuales utilizan boquillas en abanico, que logran una mejor cobertura (Jordan, 2016; Villegas, 2012). De igual manera, se ha propuesto la importancia de mantener la solución vacunal a temperatura de conservación (inferior a los 8 °C), pues se ha visto que en temperaturas mayores (>19 °C) hay pérdida de título vacunal (Jordan, 2016).

Los programas vacunales para pollo de engorde usualmente incluyen una o dos vacunas vivas, en los que, por lo común, se coloca la primera al día de edad y la segunda dos semanas después. Por otro lado, en los programas de vacunación para las aves de larga vida (reproductoras o ponedoras), durante el levante de las aves, contemplan la administración de varias vacunas a virus vivos e inactivados, según la zona y el criterio del profesional a cargo. En cada situación, se deberá decidir si es necesario la revacunación, con virus vivos durante el periodo de producción y su frecuencia (generalmente cada 60 o 90 días) (Villegas, 2012, Lucio, 2008).

Como es de esperar, la mejor protección se obtiene utilizando cepas homólogas al virus de campo. Si se utilizan vacunas heterólogas, la protección es variable (Jackwood y de Wit, 2012). Si bien es cierto un programa de vacunación se basa, por lo general, en el uso de vacunas tipo Massachusetts (el más difundido y el que se ha visto que por sí solo da un amplio espectro de protección), entre mayor diversidad antigénica exista en las cepas vacunales más grande será el espectro de protección, por lo que la combinación de diversos serotipos es frecuente, según las necesidades de cada región. En los países en los que sólo se permite el uso de vacunas tipo Massachusetts, se recomienda incluir virus vacunales de diferentes orígenes (aún las cepas Massachusetts de un laboratorio a otro difieren), con un efecto similar, siendo esta la mejor forma de proporcionar algún tipo de protección frente a cepas locales diferentes al serotipo Massachus-

setts. A este concepto inmunológico se le ha dado el nombre de protectotipo (Toro y otros., 2015; Villegas, 2012, Lucio, 2008).

Se debe vacunar con el mayor número de cepas usadas en la zona, con el fin de evitar la importación de cepas vacunales no presentes en esta, ya que cada vez que se introduce una nueva vacuna viva, se mete material genético que contribuye a la formación de cepas que pueden modificar las características antigénicas y patogénicas del virus de campo. Por esta razón es primordial contar con un diagnóstico bien fundamentado en el aislamiento y genotipificación del agente (Toro y otros, 2015; Villegas, 2012, Lucio, 2008). En el caso de las vacunas inactivadas o muertas, el uso de nuevos serotipos no representa ningún problema y más bien ayuda a aumentar el espectro de protección (Lucio, 2008).

Por lo anterior y frente a un nuevo desafío, se deberá considerar si las vacunas permitidas en la región son capaces de paliar el problema, caso contrario, proceder a analizar el ingreso de nuevas vacunas o la elaboración de una autovacuna, siempre y cuando se cuenten con los medios (Jackwood, 2011).

Varios estudios han mostrado que las vacunas de IBV y Newcastle pueden interferir entre sí, con la replicación viral y la respuesta humoral, perjudicando el nivel de protección alcanzado. Por esta razón, se recomienda utilizar una que venga ya combinada con cepas y cantidades adecuadas, para evitar este inconveniente o, en su defecto, seguir la indicación de la casa comercial (Jackwood y de Wit, 2012; Cook, 2008).

De manera conjunta, resultan relevantes las buenas condiciones de manejo (temperaturas, ventilación y otros) para evitar mayores complicaciones. El uso de antibióticos es aconsejable para el control de infecciones oportunistas (Cook, 2008).

Por último y sin ser menos importante, no se puede descuidar la bioseguridad, la cual ayudará a impedir el ingreso de nuevas enfermedades o su salida de

nuestras explotaciones, impidiendo grandes diseminaciones. En este aspecto, se debe hacer especial énfasis en el correcto lavado y desinfección de los galpones, así como en un adecuado tratamiento de la gallinaza o pollinaza, al igual que en darle a la explotación un vacío sanitario óptimo (Jackwood y de Wit, 2012; Cook, 2008). Se debe recordar que, ante cualquier complicación, siempre se debe hacer un análisis exhaustivo de las prácticas, para tener la certeza de que todos los procesos de bioseguridad, incluyendo la vacunación, se estén ejecutando de manera idónea, antes de tomar nuevas decisiones. No se debe olvidar que este es un complemento a cualquier otra medida adoptada, evitando caer en la tentación de pensar que las vacunas por sí solas van a solucionar el problema.

Referencias

- Bande, F.; Suri, S.; Rahman, A.; Hair, M.; Salisu, M. & Abba, Y. 2016. Pathogenesis and diagnostic approaches of avian infectious bronchitis. *Advances in Virology*. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/292962132_Pathogenesis_and_Diagnostic_Approaches_of_Avian_Infectious_Bronchitis
- Biamés, M.; Borrell, J.; Domínguez, F.; Faus, C.; Fernández, N.; Girón, J.; Ordoñez, G.; Pagés, A.; Pontes, M. & Segura, J. 2006. *Higiene y patología aviar*. 2. ed. España, Real Escuela de Avicultura. P. 137-143.
- Cook, J. 2008. Coronavirus. In: *Poultry diseases*. 6. ed. Elsevier. China.
- Jackwood, M. & S. de Wit. 2012. Avian bronchitis. In: *Diseases of poultry*. 13. ed. USA. American Association of Avian Pathologists.
- Jackwood, M. 2011. Virus de la bronquitis infecciosa - cepas Arkansas y QXIBV: hallazgos de campo, signos clínicos y lesiones en pollos de engorda. XXIII Congreso Avimex Enfermedades respiratorias multicausales. México.
- Jordan, B. 2016. Infection bronchitis vaccination; how can we improve. XXIV Congreso Centroamericano y del Caribe. Guatemala.
- Lucio, E., 2008. Vacunación contra IBV. In XX Congreso Avimex. México. El Congreso.
- Ramírez, M.; Cortés, R.; Ramírez, L. & Jiménez, C. 2010. Actualización sobre las infecciones con el virus de la bronquitis infecciosa aviar 8 (VBIA) en parvadas comerciales de Costa Rica. XXI Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. Costa Rica.
- Ridell, C. 1996. Endocrine and reproductive systems. In: *Avian Histopathology*. American Association of Avian Pathologists. USA.
- Toro, H.; van Santen, I.; Ghetas, A. & Joiner, S. 2015. Cross-protection by infectious bronchitis viruses under controlled experimental conditions. *Avian Diseases* 59:532-536.
- Villegas, P. 2012. Bronquitis infecciosa: situación mundial y estrategias de control. XLIX Simposio AECA. España.

Zetor

GARANTÍA
5 AÑOS EN TREN MOTRIZ,
2 AÑOS EN TODOS LOS
COMPONENTES

PROXIMA 100 ZETOR

MAJOR 80 ZETOR

MAQUINARIA FORRAJERA IDEAGRO



SILO PACK 402



ENSILADORA MA-80



VAGÓN FORRAJERO DELTA 1208

**CARGADORES
FRONTALES BISON**



**COSECHADORA
IDEAGRO CP 1180**



**CHAPEADORAS YOMEL
LÍNEA REFORZADA**



**SEMBRADORA ABONADORA
JUMIL**



Manejo de los pollitos de engorde durante la primera semana “Broiler brooding time”: Los cinco aspectos fundamentales



**Ing. Salvador Miranda Guzmán,
MBA**

Gerente Técnico
 Goodman Fielder International
salvador.miranda@gfintemational.com.au

En la producción avícola comercial, no importa la escala, el tamaño o los sistemas de producción utilizados, el objetivo final es poder producir carne de pollo, eficientemente y al menor costo posible, tratando de maximizar los ingresos.

Conforme pasa el tiempo, el sector avícola tiene progresos importantes en factores genéticos, nutricionales, sanitarios, de infraestructura, equipos y manejo en general. Esto hace que la edad del sacrificio de las aves sea cada vez menor y que la primera semana de vida, represente un mayor porcentaje de la vida total y con una importancia suprema sobre los resultados finales, tanto zootécnicos como económicos.

Broiler's Brooding Time (BB), es un término anglosajón, que se refiere al manejo de los

pollitos de engorde (Figura 1), durante la primera semana de vida y que resalta los cinco aspectos relevantes que deben considerarse en el manejo de los animales.



Figura 1: Pollitos Broiler Brooding (BB)

Los cinco aspectos fundamentales

Objetivos del “brooding” en pollos de engorde

- Óptimo desarrollo del sistema óseo, vascular e inmunitario
- Desarrollo del hábito de consumo de alimento y de agua
- Confort de las aves (minimizar el estrés)

En el manejo de pollitos durante la primera semana de vida o “brooding time”, existen cinco aspectos fundamentales que están directamente ligados con el desarrollo anatómico y fisiológico del ave, como por ejemplo, el sistema circulatorio y el óseo (Bourne, 2016).

Estos aspectos fundamentales son:

- Manejo adecuado de la temperatura
- Acceso libre al alimento
- Agua de calidad higiénica y de fácil acceso
- Adecuada intensidad de luz
- Aire fresco

Se debe recordar que los pollitos de engorde arriban a la granja con solamente unas horas de edad. Esto significa que se les debe proporcionar las condiciones óptimas e idóneas requeridas para que puedan expresar, al máximo, su potencial genético.

1. Manejo adecuado de la temperatura

El error más común que se comete durante la recepción y en los primeros días de edad del pollito es medir, únicamente, la temperatura del aire y olvidar la de la cama o piso. Las patas de los pollitos son desnudas (sin plumas) y es la única parte del cuerpo que tiene contacto con la cama. Si la cama está fría o, peor aún, húmeda, aunque el aire esté caliente, los pollitos sentirán frío (Figura 2) y esto los llevará a utilizar energía extra para tratar de calentarse y, lo que es más grave, a reducir el consumo de agua y de alimento. Ambos extremos en temperatura causarán gasto extra de energía corporal. Todo esto conduce a una baja eficiencia de la conversión alimenticia y puede, incluso, comprometer la salud del ave.



Figura 2: Pollitos bb cerca del calor por frío

La temperatura adecuada para los pollitos debe estar cercana a los 32 grados; sin embargo, esta tiene una relación directa con el porcentaje de humedad relativa presente en el aire del ambiente interno del galpón.

2. Acceso libre al alimento

El primer contacto que deben tener las aves es con el alimento, el cual debe estar: limpio, accesible a todas las aves, fresco y sin agentes extraños. Esto permitirá que los animales tomen la energía y los demás nutrientes necesarios para sus funciones orgánicas y de desarrollo corporal del alimento y no del saco vitelino, para una adecuada absorción de la yema que beneficiará, especialmente, al sistema inmunitario.

3. Agua higiénica y de fácil acceso

El agua es el nutriente más esencial para la vida y el más barato; sin embargo, es también el factor más olvidado. Fallos en su calidad y en su cantidad generan retrasos en el crecimiento de las aves que, luego, resultan difíciles de corregir.

El agua para los pollitos debe ser en todo momento: limpia, con un nivel adecuado de cloro (reducir agentes patógenos), de fácil acceso y en cantidad suficiente para todos los animales.

4. Adecuada intensidad de luz

La luz es un factor fundamental para que a los pollitos les sea fácil poder determinar dónde está el agua y el alimento. Una alta intensidad de luz ayudará a estimular los pollitos para que estén yendo al comedero y al bebedero, constantemente.

Investigaciones hechas con diferentes intensidades de luz mostraron que los pollitos criados con intensidad de luz entre 25 y 40 luxes (el lux es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para el nivel de iluminación), generaron mejor ganancia de peso diaria hasta el final de la etapa de engorde, comparados con los que se criaron con intensidad baja de luz de 15 luxes (Bourne, 2016).

Esto permite concluir que la intensidad adecuada para el “brooding time” o durante la primera semana de vida debe ser alta, preferiblemente, cerca de los 40 luxes, medidos a nivel del ojo del pollito.

5. Aire fresco

La ventilación tiene como objetivo principal, suplir la demanda de oxígeno de las aves y remover el exceso de humedad y de polvo presentes en el galpón (Bourne, 2016). Se debe tener claro que no debe haber corrientes de aire porque perturban a los pollitos, causando cambios en el ambiente interno del área de crianza o “brooding”.

Un ambiente con aire fresco a una temperatura óptima, estimulará a las aves a consumir alimento y agua en forma adecuada, generando crecimientos acordes con el potencial genético de los animales.

¿Cómo saber si el “brooding” fue el correcto o no?

Se debe medir el crecimiento múltiple de los animales, comparando el peso al final de la primera semana contra el registrado al momento de la llegada a la granja. El crecimiento múltiple óptimo es de 4.5 (Cobb, 2015). Esto significa que las aves deben aumentar 4.5 veces el peso que tenían al llegar a la granja al término de los primeros siete días de edad. Por ejemplo, un pollito de 35 gramos a un día de edad debe pesar, al menos,

158 gramos, lo que indicará que el manejo, durante la primera semana de vida, fue el adecuado.

El peso corporal de los pollitos a la llegada a la granja depende mucho de la edad de las madres. Así pollitos provenientes de reproductoras jóvenes tendrán un peso menor, en comparación con aquellos de madres de mayor edad. Esa diferencia podría ser incluso hasta de 13 gramos a su arribo a la granja.

Por esta razón, no todos los pollitos (especialmente los de madres jóvenes) podrán alcanzar el peso meta de la raza en la primera semana de edad. Pero si ellos logran alcanzar el 4.5 de crecimiento múltiple, significará que son aves saludables, con una buena nutrición y un manejo general adecuado, que les permitirá mostrar su máximo potencial genético en las etapas posteriores, alcanzando altos pesos finales.

Relación del peso de la primera semana y peso final (sacrificio)

El pollito de engorde debe alcanzar el 4.5 gr de crecimiento múltiple, como objetivo primordial durante la primera semana de vida. Cada gramo de peso que no se alcance durante la primera semana, representará 6 gramos menos de peso, como mínimo, al momento del sacrificio (Cobb, 2015).

Entonces, si el pollito de 35 gramos debió alcanzar 158 gramos en la primera semana, pero solo llegó a 150, significa que el peso final podría verse afectado en unos 50 gramos de menos. Si una compañía procesa al año unos cinco millones de pollos, la pérdida de peso significaría 250 mil kilos de carne menos, por no obtener el crecimiento múltiple óptimo, lo que, a su vez, es causado por un mal manejo del “brooding”.

Es por esta razón que el “brooding” o manejo del pollito en la primera semana, es tan importante, especialmente, cuando los volúmenes de producción son muy grandes y los costos del alimento son altos, por cuanto la conversión alimenticia se verá afectada directamente, ya que tiene repercusión inmediata con el peso final de las aves.

Referencias:

Bourne, A. 2015. Brooding - 5 essentials. Cobb-Vantress. Disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/academy/articles/article/academy/2015/04/04/brooding---5-essentials>

COBB. 2015. Key Performance Indicators. Cobb-Vantress. Disponible en: <http://www.cobbvantress.com/academy/articles/article/academy/2015/04/04/brooding-key-performance-indicators>

Conocer la agricultura y la ganadería. 2014. Disponible en: <http://www.conocerlaagricultura.com/2014/07/de-pollos-y-supermercados.html>

Henrique, F. 2015. How to give chicks the best start in the brooding period. Cobb-Vantress. Disponible en: <http://www.cobb-vantress.com/academy/articles/article/academy/2015/04/04/how-to-give-chicks-the-best-start-in-the-brooding-period>

SERVICIO TÉCNICO ACAVET S.A.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS



HAUPTNER
Herberholz



Tels.: 7269-9052 / 7269-9051 / 8443-4593
serviciotecnicoacavet@yahoo.com

¡Eficiencia y productividad!



SEGADORAS ACONDICIONADORAS TIRADAS CON
ACONDICIONADOR DE FLAGELOS O DE RODILLOS



COSECHADORA DE
FORRAJE KEMPER

Cosechadora Alemana diseñada para durar...
Sistema novedoso de sierra, corta cualquier
cultivo en cualquier condición.
Ancho de corte de 1.2 metros



SEGADORAS PROFESIONALES
ALEMANAS KRONE



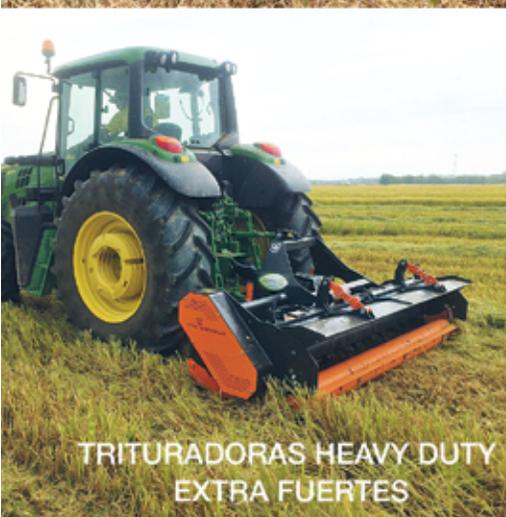
EMBALADORA CON PICADOR

FABRICACIÓN ALEMANA
KRONE FORTIMA



EMBALADORAS JAPONESAS

Especialmente diseñada para quienes
buscan una silopaca manejable. Tamaño
de 90x80 cm y 100x100 cm con picador.



TRITURADORAS HEAVY DUTY
EXTRA FUERTES



SEMBRADORAS NEUMÁTICAS
CERO LABRANZA



MIXER SUPREME
DESDE 7 M³ DISEÑO VERTICAL



**Porque somos una
empresa seria...
Contamos con amplio
stock de repuestos**

samosol
SOLUCIONES AGROPECUARIAS MODERNAS DEL SOL S.A.

Tels. (506) 2272-0409 / 4052-5960 / 4052-5961
Cels: (506) 6090-3500 / 8384-3447 / 6090-3400
info@samosol.com / carlos@samosol.com
www.samosol.com

Tecnologías forrajeras para la intensificación de la ganadería en el contexto del cambio climático



Danilo Pezo Quevedo, Ph.D.

Consultor
 Ganadería y Manejo del Medio Ambiente
 (GAMMA)
 CATIE
 pezodanilo@yahoo.com

1. Revolución ganadera e intensificación

A fines de la década de los 90's, se lanzó el concepto de "Revolución Ganadera" para describir una tendencia de crecimiento acelerado en la de-

manda de productos pecuarios a nivel mundial, como consecuencia del incremento demográfico acompañado del crecimiento económico. Esto último debería traducirse en un aumento en el ingreso familiar, el que resulta en un mayor consumo per cápita animal. Además, la movilización de parte de la población rural al medio urbano también trae consigo cambios en la dieta, que resultan en aumentos en el consumo per cápita de proteína animal (Delgado y otros, 1999).

Al aplicar esa teoría al caso de Costa Rica, se observó que en los últimos 50 años la población se había triplicado, 2/3 partes de la población rural se había trasladado al medio urbano y en los últimos 20 años el ingreso per cápita casi se había duplicado. Sin embargo, el consumo per cápita de leche y de carne bovina había mostrado pocos cambios. Esto podría sugerir que la Revolución Ganadera se ha presentado sólo parcialmente en el país, con aumento en demanda de proteína animal debida, exclusivamente, al crecimiento poblacio-

nal. No obstante, esto no es cierto, pues ha habido un incremento importante en el consumo de carne de ave, de 1.3 a 22.4 kg/persona/año entre 1963 y 2010 (FAOSTAT, 2015), sustituyendo a la bovina, mientras en el caso de la leche, el consumo era de por sí ya bastante alto (casi 180 kg/persona/año).

Para responder a los incrementos en la demanda de productos pecuarios hay dos opciones: (a) expandir el área en pastos para sostener un hato nacional creciente o (b) incrementar la productividad (kg de producto animal ha⁻¹), mejorando la capacidad de soporte de las pasturas; en ambos casos, con o sin aumentos en la producción por animal. En el caso de Costa Rica se ha optado por una alternativa más amigable con el ambiente y, en principio, congruente con la mitigación del cambio climático, como lo es la reducción del área en pastos para retornarla al uso forestal (tasa de deforestación de -0.77% entre el 2000 y 2008); e INTENSIFICAR la producción ganadera, incrementando la carga animal y la producción por animal, lo que resulta en una mayor productividad en las áreas de pasturas remanentes. Sin embargo, lo más importante es analizar cómo se puede hacer esa intensificación en cada finca en particular, para que esta sea sostenible aún bajo las presiones del cambio climático global y de los mercados.

Los elementos fundamentales que deben guiar ese proceso de intensificación son:

- a. Aumentar la productividad y la competitividad, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos, reduciendo costos y contrarrestando los impactos del cambio climático.
- b. Promover el cambio de paradigmas y el desarrollo de capacidades de todos los actores en las cadenas productivas.
- c. Crear condiciones favorables para el escalamiento, como es la formulación de políticas públicas específicas, tales como la Estrategia de Ga-

nadería Baja en Emisiones de Carbono y el NAMA (acciones nacionalmente apropiadas de mitigación del cambio climático) de Ganadería, así como créditos direccionados que faciliten el proceso.

2. El cambio climático en América Central

América Central es una de las áreas con mayor vulnerabilidad a los impactos del cambio climático en el mundo, el cual se manifiesta en cambios en precipitación, temperatura media y en las variaciones inter-anales de precipitación y de temperatura. Esta variabilidad está siendo cada vez más marcada, lo que dificulta la planificación y la toma de decisiones en el manejo de las fincas (McCarthy, 2014).

En los últimos 50 años, la temperatura en América Central se incrementó en 1.0 a 1.5 °C y se espera que dicho incremento sea de 2.6 a 4.7 °C, a finales de este siglo (CCAD-SICA, 2010). Por otro lado, las precipitaciones anuales totales no han variado significativamente; pero sí han aumentado el número de días secos, compensados por precipitaciones más intensas en los días de lluvia. Esto confirma que los eventos extremos de precipitaciones, se han hecho más frecuentes, incrementando así los riesgos de erosión, de inundaciones y de derrumbes. Se prevé también que la precipitación total anual disminuirá en las próximas décadas, particularmente en los países del norte de América Central (de Nicaragua a Guatemala), llegando en el año 2100 a una reducción de 30 a 36% (CCAD-SICA, 2010). Estos escenarios de aumento de la temperatura y de reducción de las precipitaciones indican que la disponibilidad del recurso hídrico para todos los usos (doméstico, agricultura, generación hidroeléctrica, mantenimiento de la base ecológica y otros) se verá afectada y que la escasez de agua será más acentuada en la Vertiente Pacífica de América Central, que es justamente donde se presenta la mayor concentración de población.

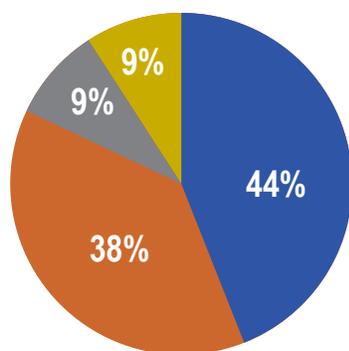
3. ¿Cómo puede afectar el cambio climático a la producción ganadera?

El efecto directo más importante del cambio climático sobre el ganado está asociado al estrés de calor, por el incremento en la temperatura, más aún si este viene acompañado por una reducción en la disponibilidad de agua. Ambos ejercerán un impacto significativo sobre los ingresos de los productores por sus efectos en la producción y en la calidad de la leche, en la ganancia de peso, en la eficiencia reproductiva, en la salud animal y en la mortalidad, en casos extremos; pero además dichos cambios incidirán negativamente sobre el bienestar de los animales (Sejian y otros, 2016).

El cambio climático puede ejercer, además, efectos indirectos sobre el ganado, es decir aquellos mediados por otros componentes del sistema de producción animal, como son los suelos, los forrajes, los insectos y los parásitos (Thornton y Gerber, 2010). Las lluvias intensas pueden resultar en mayor erosión y lixiviación de suelos, especialmente en aquellos con cobertura pobre. La mayor temperatura contribuirá a una mayor producción de forrajes, pero de menor calidad nutritiva; además las lluvias intensas y erráticas resultarán en pérdidas de plantas y, eventualmente, en la degradación de pasturas. El aumento en temperatura asociado al cambio climático va a favorecer la presencia de mosquitos y garrapatas en áreas anteriormente libres o con menor presencia de ellos, como son las zonas altas de Costa Rica, incrementando el riesgo de incidencia de babesiosis y anaplasmosis. Por otro lado, los encharcamientos producidos por lluvias intensas en terrenos con problemas de drenaje, favorecerán la incidencia de parasitosis gastrointestinales y pulmonares. Adicionalmente, como consecuencia del cambio climático, los animales van a enfrentar más de un factor estresante al mismo tiempo, por ejemplo, una alta temperatura y una baja disponibilidad de alimentos. Dadas esas circunstancias serán aditivos los impactos negativos sobre la productividad animal, así como la tolerancia a las enfermedades (Sejian y otros, 2016).

4. ¿Cuál es la contribución de la ganadería en las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)?

Con frecuencia se ha sobredimensionado -en algunos casos hasta maliciosamente- la contribución de la ganadería a las emisiones de GEI. La agricultura en general es responsable de apenas un 10-12% de la emisión de GEI, de origen antropogénico. Pero, además, puede ser un contribuyente indirecto de las emisiones resultantes de la deforestación (17%), dado que esas tierras eventualmente terminan en uso agrícola o ganadero (Pye-Smith, 2011). Los mayores contribuyentes a la emisión de GEI son la producción de energía (27%), la industria (19%) y el transporte (13%). Dentro del sector agrícola, la ganadería es el mayor contribuyente en las emisiones y a nivel global su aporte es del 12.0-14.5% del total de emisiones (Herrero y otros, 2011), de las cuales el 44% proviene de la producción y del procesamiento de alimentos, el 38% de la fermentación entérica, el 9% de la descomposición de excretas y el 9% de la sustitución de bosques por pasturas (Figura 1).



- Producción y procesamiento de alimentos
- Fermentación entérica
- Descomposición estiércol

Figura 1. Distribución del GEI ganadero

Este último componente puede variar en magnitud de acuerdo con las políticas existentes; por ejemplo, en el caso de

Costa Rica su contribución es mínima, a diferencia de otros países de América Central y Sur, donde todavía hay tasas de deforestación altas y las áreas deforestadas, eventualmente, terminan en pasturas.

5. Tecnologías forrajeras para la mitigación/adaptación al cambio climático

5.1 Protección o cambio de uso del suelo en zonas vulnerables

Es frecuente encontrar fincas en áreas de ladera, en las que se practica el pastoreo en potreros con pendientes mayores al 50%, con cobertura vegetal pobre, y con los consiguientes problemas de erosión y de baja productividad animal (Blanco-Sepúlveda y Nieuwenhuys, 2011). La erosión resulta en pérdidas de materia orgánica del suelo y, por tanto, la capacidad de fijar carbono, un elemento importante en la mitigación del cambio climático. Además, se acelera el proceso de mineralización de la materia orgánica remanente, con la consiguiente liberación de N_2O , el cual se pierde si no hay cultivos de cobertura que los absorban. Por ello, en terrenos con pendientes marcadas, las prácticas de agricultura de conservación como el no-laboreo o la labranza mínima; el uso de abonos verdes; el establecimiento de barreras vivas con leñosas forrajeras; pastos de corte o aquellos de crecimiento rastrero; la eliminación de las quemadas, así como la implementación de cualquier otra práctica, que ayude a prevenir la erosión y a optimizar la captura e infiltración de agua, son estrategias que ayudan en la adaptación y mitigación del cambio climático en sistemas ganaderos.

Aunque lo ideal en muchos casos podría ser el excluir esas áreas del proceso productivo, dadas sus características de vulnerabilidad y los eventuales riesgos de desastres; una decisión de ese tipo no es siempre posible de implementar en la práctica, a menos que el productor

decida rehabilitar otras áreas en terrenos más aptos e intensificar el uso del suelo en dichas áreas, como fue el caso de Hojancha en Costa Rica (Rivera-Céspedes y otros, 2016). Otras opciones para esas áreas son la reforestación y la estabulación -temporal o total- del ganado, usando forrajes de corte. Esta última opción requiere, generalmente, de inversiones cuantiosas a corto plazo y su factibilidad económica también será dependiente del costo de mano de obra y del equipo, pues los sistemas de "corte y acarreo" son demandantes en esos recursos. Además, en esos sistemas hay que hacer inversiones para manejar las excretas, a fin de reducir la contaminación de fuentes de agua y hacer un uso más eficiente de los nutrientes reciclados. Cualquiera sea la situación, la implementación de estas opciones será facilitada por el acceso a créditos subsidiados o incentivos en efectivo o en especie, como por ejemplo el apoyo del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) a productores en la cuenca del río Reventazón.

5.2 Rehabilitación de pasturas degradadas

La degradación de pasturas constituye una amenaza para el bienestar de los productores y de los pobres del medio rural, pues al degradarse las pasturas estas pierden su capacidad de soporte, la producción por animal se reduce y, consecuentemente, disminuye el potencial de productividad animal. Cuando se cuantificó el impacto de la degradación sobre la productividad y la economía del productor en pasturas de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*, utilizadas con vacas de doble propósito (Betancourt y otros, 2007) se encontró que las vacas reducían su producción por lactancia en un $34 \pm 19\%$, en pasturas muy severamente degradadas (Cuadro 1). En vista de esas condiciones, la disponibilidad de pasto se redujo marcadamente, entonces la carga animal se disminuyó desde 2.0 a apenas 0.5 vacas ha^{-1} y, por ello, los productores dejaban de percibir hasta US\$ 737 ha^{-1} año $^{-1}$ (Cuadro 1). En el caso de novillos



en crecimiento, mantenidos en pasturas muy severamente degradadas, la ganancia de peso por animal bajó en un $43 \pm 9\%$ y el ingreso en $\text{US\$ } 579 \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. Estas disminuciones en los ingresos deben ser mucho mayores en la actualidad, pues en ese momento los productores en El Petén (Guatemala) recibían $\text{US\$ } 0.28$ por kilo de leche y $\text{US\$ } 1.00$ por kilo de animal en pie.

La degradación de pasturas no solo tiene impactos productivos y económicos, sino también de tipo ecológico, pues se reduce la capacidad para capturar y acumular carbono, aumenta la emisión de CH_4 por kilo de producto animal, hay pérdida de biodiversidad y se incrementa la erosión y la compactación de suelos. Adicionalmente, se dan impactos de tipo social, como la pérdida de la capacidad adquisitiva de

la familia productora, así como la habilidad para manejar el riesgo. Además, en áreas con sistemas más extensivos, los productores o miembros de su familia tienen que recorrer mayores distancias en busca de pastos durante los períodos críticos, con las consecuencias de la separación temporal de miembros de la familia.

Por todas estas razones, la rehabilitación o renovación de pasturas degra-

Cuadro 1. Impacto de la degradación de pasturas sobre la carga animal, la producción de leche por vaca y por hectárea, y el ingreso en Petén, Guatemala

Nivel de Degradación	Carga animal UA/ha	Producción de leche (l/vaca/año)	Reducción en producción de leche (%/vaca)	Reducción ingreso US\$/ha/año ¹
Ninguna	2.0	1582 ± 78	--	--
Leve	1.7	1474 ± 27	7 ± 3	184.30
Moderada	1.3	1395 ± 90	12 ± 8	378.14
Severa	1.0	1245 ± 118	21 ± 8	537.32
Muy severa	0.5	1060 ± 300	34 ± 19	737.52

¹ Precio de leche pagado al productor $\text{US\$ } 0.28/\text{kg}$
 Adaptado de: Betancourt y otros. 2007.

dadas es una condición fundamental para la intensificación sostenible de la producción animal en sistemas silvo-pastoriles. Ahora bien, si existen dudas sobre si la inversión paga, basta revisar algunas de las experiencias desarrolladas en la región. En el 2008 los costos de rehabilitación o renovación de pasturas degradadas, en diferentes países de América Central, variaron entre US\$ 142 y 270 ha⁻¹, así como los de mantenimiento (control de malezas y reparación de cercas) entre US\$ 4.20 y 29.70 ha⁻¹ año⁻¹. Sin embargo, los incrementos resultantes en producción por vaca y carga animal han llevado, en casi todos los casos, a duplicar la productividad (kg leche ha⁻¹) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) varió entre 29 y 87% (Haensel, 2008). Los ingresos netos debido a la rehabilitación fueron negativos en el primer año, por cuanto la pastura tiene que excluirse del pastoreo durante la rehabilitación. En el segundo año, se alcanzan valores máximos y, luego, tienden a declinar ligeramente por una disminución en la productividad de las pasturas. No obstante, eso no debe suceder si se incorporan leguminosas persistentes como el maní forrajero (*Arachis pintoi*) (Figura 2). Bajo esas condiciones, la rehabilitación alcanzó el TIR más alto (87%). En todas las experiencias de rehabilitación exitosa de las pasturas degradadas, el retorno a la inversión superó con creces las tasas de interés bancario, lo que hizo atractiva la inversión. Es muy probable que con los precios actuales de insumos y de productos, se produzcan algunos cambios en el TIR, pero no hay duda que la recuperación de pasturas degradadas es económicamente factible; ayuda a contrarrestar los impactos del cambio climático en los sistemas de producción animal; contribuye con servicios ecosistémicos importantes; permite prevenir la deforestación e incluso ayuda a liberar áreas para la regeneración natural de bosques o para establecer plantaciones forestales. Todo ello resulta en una disminución de la huella de carbono en los sistemas ganaderos.

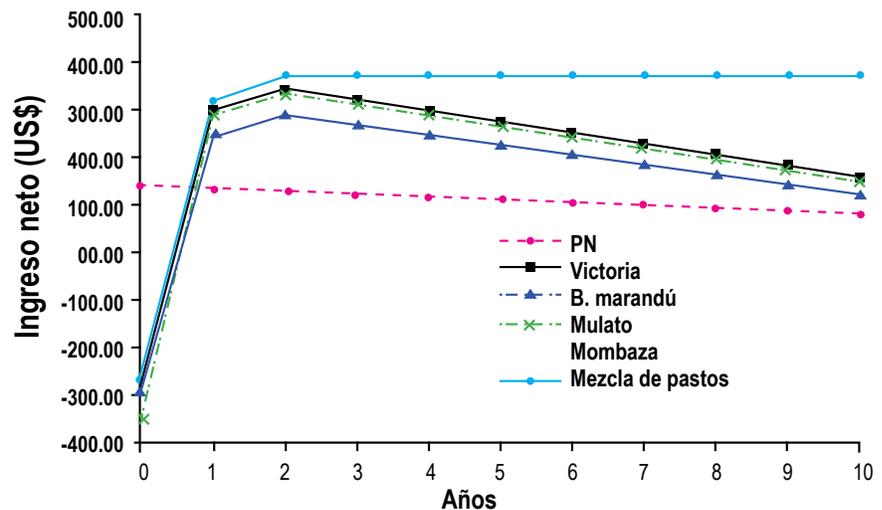


Figura 2. Cambios en el ingreso neto por la renovación de pasturas degradadas

(PN), usando diferentes gramíneas solas y en asocio con *Arachis pintoi* (Mezcla de pastos) en Petén, Guatemala (Haensel, 2008).

5.3 Germoplasma forrajero para la adaptación al cambio climático

Por muchos años, la selección de la especie de pastos fue, en buena medida, determinada por modas y por la limitada disponibilidad de semillas en el mercado, sin considerar el conocimiento de los atributos que poseen diferentes especies o cultivares de forrajeras, para adaptarse a las limitantes bióticas o abióticas que se presentaban en las fincas. En ese sentido, el trabajo desarrollado en Costa Rica por varias instituciones que formaron parte de la Red Internacional de Evaluación de Pasturas Tropicales (RIEPT), liderada por el CIAT, con los esfuerzos de muchos investigadores y productores innovadores, sumado a los nuevos desarrollos en la industria de semillas de forrajeras tropicales, han permitido que el país esté mejor preparado para enfrentar los retos del cambio climático.

El incremento en temperatura ambiente va a favorecer el crecimiento de las especies, especialmente en el caso de las gramíneas tropicales (C4) e incluso se prevé que cada vez estas encontrarán condiciones para su crecimiento en pisos altitudinales más altos (arriba de los 1,800

msnm), en las que especies como el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) son ahora dominantes. También, las temperaturas más altas van a promover la mayor incidencia de plagas, por lo que el germoplasma resistente a plagas tendrá mayor potencial de éxito (White y otros, 2013). En ese sentido, *B. brizantha* cv. *Marandú*, y los híbridos Mulato, Mulato 2 y Caimán, por su resistencia/tolerancia al salivazo o "baba de culebra", tendrán mayores posibilidades de persistir. Por otro lado, las lluvias más intensas en períodos cortos acarrearán mayores riesgos de pérdidas de suelos por erosión, por lo que las especies de crecimiento rastrero ayudarán a prevenir esa degradación. Esto aplica también al asocio de las especies de crecimiento rastrero con las de porte erecto que se usan para corte. También esas lluvias intensas -en presencia de suelos con drenaje pobre- resultarán en encharcamiento. Para esas condiciones habrá que considerar pastos tales como la *B. humidicola*, el híbrido Caimán (Rao y otros, 2015) y los pastos tanner, alemán y pará, entre otros.

Por otro lado, si se acepta que el período de lluvias se está acortando, como consecuencia del cambio climático, entonces las forrajeras con sistemas radiculares más profundos, que poseen más toleran-

cia a la sequía, como la *B. brizantha* cv. *Marandú* y el híbrido Caimán, al igual que varias leguminosas herbáceas y leñosas, tendrán mayor potencial de adaptación. Por otro lado, en respuesta al cambio climático se está observando en muchas áreas del mundo, el reemplazo del maíz por sorgo, tanto para la producción de grano como para forraje, dados los menores requerimientos de agua de este último (Tambo y Abdoulaye, 2012). También, se deben reconocer el trabajo de los investigadores para producir variedades de maíz más tolerantes a la sequía.

5.4 Germoplasma forrajero para la mitigación del cambio climático

Las forrajeras mejoradas pueden ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, a través de tres mecanismos (Peters y otros, 2013a):

Secuestro del CO₂ atmosférico. Las raíces de forrajeras altamente productivas y bien manejadas son excelentes almacenes de carbono, sólo superadas por las raíces de leñosas propias del bosque húmedo tropical.

Reducción de las emisiones de CH₄. Forrajes de buena calidad nutritiva (alta digestibilidad, altos contenidos de energía y de proteína) emiten una menor cantidad de CH₄, por kilo de producto animal, comparado con pastos de menor calidad. Además, contribuyen a reducir la emisión neta, pues se requerirán menos animales para producir la misma cantidad de leche o de carne. Asimismo, cuando se incluyen leguminosas en las pasturas, las mismas ayudan a mejorar la digestibilidad de la dieta y a disminuir las emisiones de CH₄, en especial, si las gramíneas acompañantes son de baja calidad nutritiva. Adicionalmente, los taninos condensados, presentes en varias leguminosas, pueden contribuir a bajar las emisiones de CH₄, al disminuir la degradación de los forrajes en el rumen.

Disminución de las emisiones de N₂O. Algunas especies de *Brachiaria*

(*B. humidicola*, *B. decumbens*) producen Inhibidores Biológicos de la Nitrificación (IBN). De esta manera, ayudan a reducir las emisiones de N₂O y a mejorar la eficiencia de uso del nitrógeno, cuando se aplican fertilizantes. Este es un tema relevante porque el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) no considera los IBN, al estimar las emisiones de N₂O de pasturas, a pesar de que hay grandes extensiones sembradas de estas especies en América Tropical. Sin embargo, un estudio reciente indica que el efecto de mitigación de los IBN no sería tan alto, considerando que se liberaría NH₃, el que eventualmente resultará en NO₂ (Lam y otros, 2016).

Uso cuidadoso de insumos en pasturas

La producción de agroquímicos sintéticos (fertilizantes, herbicidas, fungicidas e insecticidas) es altamente demandante en energía fósil, con altas emisiones de CO₂ en su producción, pero quizás el caso más extremo sea el de la síntesis de urea por el método Haber-Bosch (Wood y Cowie, 2004). Adicionalmente, hay demanda de energía fósil en su transporte y distribución e incluso en su aplicación, si se usa maquinaria (Opio y otros, 2013). Por ese motivo, aunque es prácticamente imposible desligarse de los mismos, se recomienda, en forma vehemente, hacer un uso mínimo y cauteloso de esos insumos externos en la producción de forrajes.

Por otro lado, el empleo de fertilizantes nitrogenados en las pasturas puede resultar en altas emisiones de NO₂, cuando se excede la capacidad de las especies forrajeras para absorber en un período corto el nitrógeno liberado luego de su aplicación. En términos generales, las emisiones de NO₂ se incrementan exponencialmente, a medida que se acrecienta la dosis de fertilizante nitrogenado (Montenegro, 2012). El problema es mayor cuando se presentan condiciones de saturación de humedad en el suelo. Por esta razón, se recomienda no solo ser cauto con las dosis, sino también la

aplicación fraccionada del fertilizante nitrogenado, después de cada ciclo de pastoreo. Esto permite un uso más eficiente del fertilizante por los pastos y así se reduce la emisión de NO₂.

Una alternativa a los fertilizantes nitrogenados es la incorporación de leguminosas en asocio con las gramíneas, pues estas son capaces de fijar nitrógeno del aire, usando la energía generada por la fotosíntesis y de transferirla a las gramíneas acompañantes, cuando se descomponen las raíces y el follaje senescente, así como también por las excretas (heces y orina) de los animales en pastoreo (Peters y otros, 2013b). La ventaja es que el nitrógeno liberado por las leguminosas, se hace disponible a una velocidad menor que cuando proviene de la aplicación de fertilizantes inorgánicos. Este puede ser absorbido fácilmente por las gramíneas que crecen en asocio, por lo que se reduce la emisión de NO₂ a la atmósfera. Otras ventajas colaterales de las leguminosas en las pasturas son su contribución a mejorar la calidad de la dieta de sólo gramíneas, de reducir las emisiones de CH₄ e incrementar la fertilidad y las propiedades físicas del suelo, mejorando la estructura y, por consiguiente, la capacidad de infiltración y de retención de humedad en el suelo, así como la acumulación de carbono (Rao y otros, 2015).

Manejo racional del pastoreo para la mitigación/adaptación al cambio climático

Se han propuesto diversos sistemas de pastoreo, tales como el continuo, el alterno, el diferido, el holístico Savory, el rotacional de alta intensidad y de baja frecuencia Merrill, el pastoreo en línea (líderes y seguidoras), el racional Voisin, entre otros. La idea no es discutir si uno es mejor que otro, sino más bien cómo los elementos que definen el sistema de pastoreo (intensidad y frecuencia de defoliación) pueden incidir en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Cuadro 2. Deposición de material senescente en pasturas de *Brachiaria humidicola* bajo tres cargas animales en Itabela, Brasil

Carga animal animales ha ⁻¹	Material senescente			
	Existente ton ha ⁻¹	Depositado en 14 días ton ha ⁻¹	Tasa de descomposición g g ⁻¹ día ⁻¹	Depositado ton ha ⁻¹ año ⁻¹
2	11.7	7.3		29.7
3	10.6	6.6		27.5
4	7.4	4.9		21.3
Promedio	9.9	6.3		26.2

Fisher y otros, 2007

La intensidad de defoliación es determinada por la oferta o disponibilidad de forraje, por animal o por kilo de peso vivo, aunque en términos prácticos es controlado, en buena medida, por la carga animal (número de animales o kilos de peso vivo por unidad de área). Se acepta que, a menor intensidad de defoliación, los animales pueden ejercer una mayor selectividad, consumiendo las partes más digeribles del forraje y, por tanto, habrá una menor emisión de CH₄ entérico por kilo de forraje consumido. Sin embargo, como el consumo será mayor, puede ser posible que la emisión de CH₄, por animal, sea mayor. No obstante, si esos animales presentan mayores niveles de producción, entonces será menor la emisión de CH₄ por kilo de producto animal (Buddle y otros, 2011). Por otro lado, a menor intensidad de defoliación resultante de la aplicación de una carga animal más baja (Cuadro 2), quedará más residuo senescente postpastoreo, lo cual favorecerá una mayor actividad biológica y la acumulación de más carbono en el suelo (Fisher y otros, 2007). Todos estos eventos contribuyen a mitigar el cambio climático. Adicionalmente, el mayor residuo postpastoreo beneficia la protección del suelo contra la erosión y una mayor retención de su humedad, lo cual será beneficioso en períodos con déficit hídrico; sin embargo hay que buscar un balance, porque el exceso de residuo puede ser detrimental para la pastura.

En cuanto al período de descanso, no puede ser demasiado largo, pues ello redundará en una menor calidad nutritiva del forraje y, por tanto, en una mayor emisión de CH₄ por fermentación entéri-

ca. Tampoco puede ser tan corto como para comprometer la persistencia de la pastura, particularmente si esta es usada con intensidad alta, porque afectaría la adaptación al cambio climático.

Opciones silvopastoriles

Los sistemas silvopastoriles, son una opción de producción pecuaria, en los que las leñosas perennes (árboles o arbustos) interactúan con las forrajeras herbáceas y con los animales bajo un sistema de manejo integral (Pezo e Ibrahim, 1999). Algunas de las opciones silvopastoriles se han agrupado en:

- Pastoreo bajo plantaciones o bosquetes
- Pastoreo/ramoneo bajo bosques primarios o secundarios
- Pasturas en callejones
- Especies forestales o frutales dispersos en potreros
- Bancos forrajeros
- Cercos vivos
- Árboles maderables en linderos
- Cortinas rompe-vientos

Las leñosas perennes presentes en los sistemas silvopastoriles cumplen un rol importante en la mitigación de los efectos del cambio climático, debido a que acumulan cantidades significativas de carbono en los tallos y en los sistemas radiculares. Además, las hojas y vainas, generalmente, son fuentes ricas de nitrógeno y los frutos comestibles tienen niveles altos de azúcares. Todo ello contribuye a mejorar la calidad de la dieta, aumentando la degradación de fibra en el rumen (Ibrahim y otros, 2001), por

lo que, consecuentemente, contribuyen a reducir la emisión de CH₄ por kilogramo de producto animal (Makkar, 2016). Sin embargo, el uso excesivo de los follajes ricos en proteína puede resultar en una mayor emisión de NO₂. Por otro lado, muchas de las leñosas contienen metabolitos secundarios como son los taninos y saponinas (Cuadro 3), los cuales contribuyen a la mitigación al reducir la tasa de degradación de los forrajes en el rumen y, por tanto, las emisiones de CH₄ entérico (Cuadro 4).

Las leñosas perennes presentes en los sistemas silvopastoriles también contribuyen a la adaptación al cambio climático, pues actúan como amortiguadores ("buffer") de los sistemas pecuarios, contra los riesgos asociados al cambio climático (FAO, 2013). Las copas de los árboles permiten reducir el estrés calórico en los animales (García-Cruz y otros, 2013), aminoran la intensidad de caída de las gotas de lluvia y reducen la evapotranspiración de las forrajeras (Pezo e Ibrahim, 1999). Además, la sombra ejercida por las copas de los árboles, la mejora en la estructura del suelo resultante de los sistemas radiculares y la acumulación de follaje senescente, contribuyen a incrementar la capacidad de retención de humedad en el suelo. Finalmente, cuando los follajes y los frutos de las leñosas perennes están disponibles en períodos críticos, estos pueden ayudar a solventar la escasez de alimentos.

Conclusiones

El incremento en la demanda de productos de origen animal a nivel local e internacional crea oportunidades interesantes para la intensificación de la ganadería en Costa Rica. Al mismo tiempo, plantea

Cuadro 3. Metabolitos secundarios presentes en algunas leñosas forrajeras tropicales utilizadas en sistemas silvopastoriles

Especie	Porción de la planta	Metabolitos secundarios
<i>Acacia pennatula</i>	Hojas, vainas	Taninos
<i>Acacia salicina</i>	Hojas, corteza/Vaina	Taninos/Saponinas
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Hojas	Taninos
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Frutos	Saponinas
<i>Erythrina spp.</i>	Hojas	Eritroidinas, flavononas fungicidas y germicidas.
<i>Flemingia macrophyla</i>	Hojas	Taninos
<i>Gliricidia sepium</i>	Hojas	Cumarinas, glucósidos cianogénicos, nitratos, taninos
<i>Leucaena leucocephala</i>	Hojas	Mimosina, taninos,
<i>Moringa oleifera</i>	Hojas	Taninos (bajo)
<i>Sesbania sesban</i>	Hojas	Saponinas
<i>Tithonia diversifolia</i>	Hojas	Taninos (bajo)
<i>Trichantera gigantea</i>	Hojas	Taninos (variable), saponinas (bajo)

Cuadro 4. Efecto de niveles crecientes de harina de vainas de *Enterolobium cyclocarpum* en la ración sobre la producción de CH₄ entérico en borregos Pelibuey.

Parámetro	Nivel de inclusión, g MS día-1				EE
	0	150	300	450	
CH ₄ lt an-1 día-1	34.4	27.1	21.8	25.4	1.2
CH ₄ lt kg-0.75 día-1	2.67	2.08	1.90	1.90	0.08
CH ₄ lt kg-1 MS consumida	34.4	25.8	20.4	20.8	0.9

Ku y otros, 2016

desafíos como el disminuir los costos de producción para hacerla más competitiva, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir su vulnerabilidad a los embates del cambio climático.

Se conocen diversas tecnologías forrajeras para intensificar la producción, reducir costos y, a la vez, aminorar los impactos del cambio climático en la ganadería. Un primer paso es identificar las áreas con potencial para la intensificación de la producción de forrajes y proceder a la rehabilitación o renovación de pasturas, si las mismas se encuentran degradadas. Si se da la necesidad de incorporar nuevas especies o variedades de pastos, buscar en el mercado aquellas con capacidad de adaptación a las condiciones agroecológicas prevalentes, incluyendo los impactos asociados al cambio climático (aumento de temperatura, reducción del largo del período de lluvias, aumento en intensidad de lluvias y en la variabilidad de eventos climáticos).

Luego se deben diseñar opciones de manejo que incluyen el uso estratégico de los insumos y la implementación de métodos de pastoreo racional. Las opciones silvopastoriles también deben formar parte de las estrategias de intensificación, no solo por sus contribuciones al mejoramiento de la productividad y a la adaptación y mitigación del cambio climático, sino porque además contribuyen a incrementar y a diversificar el ingreso en fincas ganaderas.

Referencias

- Betancourt, H.; Pezo, D.; Cruz, J.; Beer, J. 2007. Impacto bioeconómico de la degradación de pasturas en fincas de doble propósito en El Chal, Petén, Guatemala. *Revista Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"* 30: 169-175.
- Buddle, B.M. y otros. 2011. Strategies to reduce methane emissions from farmed ruminants grazing on pasture. *The Veterinary Journal* 188:11-17.
- CCAD-SICA. 2010. Estrategia Regional de Cambio Climático. Documento Ejecutivo. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Sistema de Integración Centroamericana (SICA). San Salvador, El Salvador. 92 p.
- Delgado, C.; Rosegrant, M.W.; Steinfeld, M.H.; Ehui, S.; Courbois C. 1999. Livestock to 2020: The next food revolution. *Food Agriculture and the Environment Discussion*

Paper 28. International Food Policy Research Institute. Washington. DC. 72 p.

FAO. 2013. *Climate-smart Agriculture Sourcebook*. FAO, Rome, Italy. 557 p.

Fisher, M.J.; Braz, S.P.; Dos Santos, R.S.M.; URQUIAGA, S.; Alves, B.J.R.; Boddey, R.M. 2007. Another dimension to grazing systems: Soil carbon. *Tropical Grasslands* 41: 65-83.

García-Cruz, F. Ibrahim, M., Pezo D. 2013. Los árboles en los potreros para la reducción del estrés calórico del ganado en los trópicos. In: D. Sánchez, C. Villanueva, G. Rusch, M. Ibrahim, F. DeClerck (eds.). *Estado del recurso arbóreo en fincas ganaderas y su contribución en la producción en Rivas, Nicaragua*. CATIE, Turrialba, Costa Rica. P. 36-41.

Haensel, G. 2008. Análisis de la rentabilidad de cambios de uso de la tierra aplicados por participantes del Proyecto Pasturas Degradadas en Guatemala y Nicaragua. Proyecto CATIE/NORUEGA. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 38 p.

Herrero, M.; Gerber, P.; Vellinga, T.; Garnett, T.; Leip, A.; Opio, C.; Westhoek, H.J.; Thornton, P.K.; Oelsen, J.; Hutchings, N.; Montgomery, H.; Soussana, J.F.; Steinfeld, H.; McAllister, T.A. 2011. Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology* 166-167: 779-782.

Ibrahim, M.; Franco M.; Pezo D.; Camero, A.; Araya J. 2001. Promoting intake of *Cratylia argentea* as a dry season supplement for cattle grazing *Hyparrhenia rufa* in the sub-humid tropics. *Agroforestry Systems* 51: 167-175.

*El resto de bibliografía consultada, queda al alcance del autor.

PUBLIRREPORTAJE



Uso de enzimas en rumiantes



Ing. Eddy Ugalde Solera, M.Sc.

JBS United
 eddy.ugalde@jbsunited.com

Introducción

Las enzimas son sustancias biológicas que se producen en las células, cuya función es la de catalizar procesos bioquímicos específicos del metabolismo. En el caso del proceso digestivo, las enzimas se encargan de catalizar las reacciones, mediante las cuales un substrato (llámese ácido fólico, carbohidratos de estructura compleja, proteínas o bien lípidos) es hidrolizado y convertido en componentes químicos, que son absorbibles y que pueden ser utilizados por las células animales o bien, por la población microbial presente en el tracto digestivo.

En forma general, estas se pueden clasificar en: endógenas, que son aquellas que se secretan naturalmente en los seres vivos y exógenas, las que se introducen al animal en forma de aditivos.

El uso de enzimas exógenas para mejorar la digestibilidad de nutrientes en diferentes dietas es una tecnología a la que se recurre, ampliamente, en la nutrición moderna de monogástricos. En las últimas dos décadas se ha generalizado y consolidado el uso de fitasas, de carbohidrasas y de proteasas. Sin embargo, la aplicación de este tipo de

tecnologías no ha tenido el mismo alcance en rumiantes. Al inicio de los 60s se realizaron varios intentos de implementación; pero, se tenía una respuesta muy variable de esta clase de enzimas. Se desconocía el modo de acción y los procesos de fermentación utilizados para su producción eran costosos, lo que hacía que su aplicación no fuera viable. En la actualidad, la situación ha cambiado por medio del uso de mejores preparaciones enzimáticas, con concentraciones definidas y de mayor actividad.

La digestión eficiente de ingredientes complejos como los componentes fibrosos y los carbohidratos de una dieta de rumiantes, requiere de la acción de muchas enzimas. En forma primaria, se necesitan aquellas que degradan la pared celular, tales como la celulosa y la hemicelulosa. De igual forma, se requiere de la presencia de acciones enzimáticas secundarias, que degraden aún más los substratos fibrosos y permitan la producción de metabolitos transformables en energía, a través de la producción de ácidos grasos volátiles en el rumen.

Por lo tanto, es muy difícil obtener una concentración enzimática ideal en proporción y acción enzimática, que provenga de un solo organismo. La mayoría de los productos actuales proceden de mezclas complejas de diferentes acciones enzimáticas, originadas de múltiples organismos demostrando un mayor grado de efectividad en digestión de sustratos diversos.



Figura 1. Resultados del uso de Enspira® para mejorar la digestión de la fibra



Figura 2. Efecto de Enspira-D® sobre la producción de leche y persistencia de vacas lactantes Pond Hill Dairy Research

Enspira®

El aseguramiento de la acción enzimática de un producto se hace con base en análisis químicos específicos para cada enzima particular. Sin embargo, no existe un procedimiento que logre emular la acción enzimática total a nivel del metabolismo digestivo del rumiante, lo que hace muy difícil el estudio comparativo in vitro de distintos productos en diferentes sustratos. Es por ello que es necesario el uso de pruebas en animales para poder demostrar una respuesta efectiva de las enzimas.

JBS United ha desarrollado investigaciones sobre el uso de **Enspira®** para mejorar la digestión de la fibra, para conocer el efecto de **Enspira-D®** sobre la producción de leche y persistencia de vacas lactantes, así como también para comprobar su efectividad en dietas de alta densidad energética, en feedlot de cebado, para toretes de un año. (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Rumablend Plus®

Es un complejo enzimático proveniente de la mezcla de productos de fermentación de *Aspergillus Orizae* y *Trichoderma*. Posee acción de xylanasa, alpha amilasa y celulasas, entre otras acciones enzimáticas y contiene esporas de hongos que se encargan de fragmentar las partículas fibrosas y de favorecer la acción enzimática.

En diversos estudios, **Rumablend®** ha demostrado efectividad en la mejora de la digestibilidad en dietas de bovinos de carne y de leche. Su modo de acción permite incrementar el consumo y aprovechamiento del alimento, así como mejorar la ganancia de peso y la producción de leche y de sólidos totales. Puede ser utilizado en dietas de mezclado total (TMR) o bien en forma de suplementación.

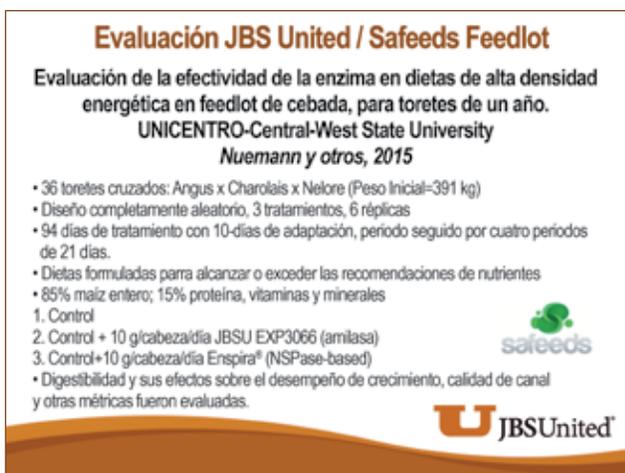


Figura 3. Evaluación de la efectividad de la enzima en dietas de alta densidad energética en feedlot de cebado, para toretes de un año UNICENTRO, Central, West State University. Nuemann y otros, 2015.

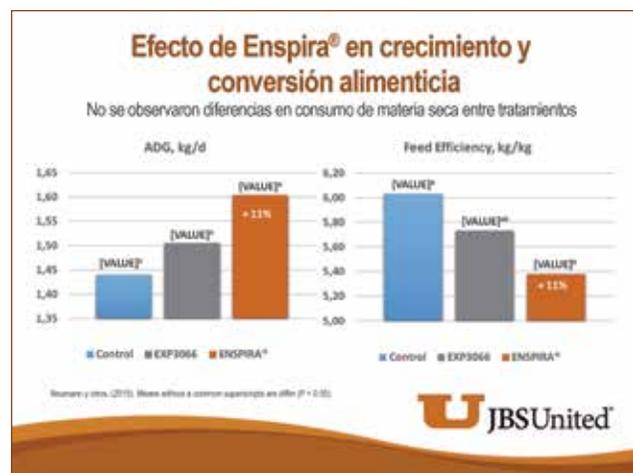


Figura 4. Efecto de Enspira® en crecimiento y conversión alimenticia.

El enfoque de precisión en la agricultura, nutrición y producción animal



José Fabio Alpizar Bonilla

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

A partir del año 2012 se empezó a abordar, en esta revista, el tema de la nutrición y de la alimentación de precisión, como una estrategia que reuniría la adopción e implementación de tecnologías, para lograr el mayor y mejor aprovechamiento de los recursos.

El gran avance y las ventajas que conlleva la tecnología, ha venido a crear herramientas para facilitar las actividades agropecuarias. Los sistemas informáti-

cos han sido adoptados con gran éxito, para el manejo de la información, del conocimiento y de la toma de decisiones. En resumen, la expectativa de los sistemas productivos es la de incrementar la eficiencia, la sostenibilidad, el ambiente y la creación de productos diferenciados.

Todo esto ha colaborado para que en la mayoría de los sistemas de producción agropecuarios; se haya acogido el concepto de "Agricultura de Precisión", que implica la integración de herramientas de administración, de calidad, de eficiencia y de productividad, mediante el estudio minucioso de la realidad, en los diferentes sectores de campo. Quizá uno de los

ejemplos más representativos, a nivel de cultivos en países desarrollados, lo representa el caso de las sembradoras, que tienen computadoras con "softwares", en los que se predeterminan datos como: la cantidad de semilla a sembrar, los requerimientos para fertilizar (tipo y cantidad, con dosis ajustadas a los análisis de suelos); que establecen profundidad de siembra (por tipo de suelo y nivel de humedad), siguiendo un mapeo de rendimiento (satelital), que está orientado a obtener la mayor productividad por unidad de área (Fernández, 2016).

En todos los casos, una de las premisas de la precisión es actuar con criterios,

en “tiempo real” y respondiendo técnicamente a situaciones concretas, mediante la aplicación de los controles necesarios desde el punto de vista productivo, económico-financiero (monitoreo de los gastos e ingresos) y buscando siempre maximizar el uso de los recursos, al igual que los beneficios económicos.

De forma similar sucede con las actividades pecuarias, dentro de las cuales tanto la producción de aves como la de cerdos, se presentan como sistemas productivos menos dependientes de las condiciones ambientales, en comparación con la ganadería (tipo carne o leche, búfalos, caprinos u ovinos). Esto debido al efecto que otros aspectos de manejo ejercen sobre el consumo de materia seca y la productividad, específicamente, cuando estos se manejan en sistemas pastoriles.

El enfoque actual en las actividades de producción: agrícola, pecuaria, industrial (agroindustria), ha cambiado y ahora ya no se orientan a procesos individuales, sino más bien se enlazan en cadenas de valor. Estas adoptan el concepto de agrocadenas productivas, mismas que integran las fases de la producción; desde la programación de la siembra o producción hasta que los productos son llevados al mercado.

Paralelamente el concepto de “producir lo que se vende” es más conocido, por cuanto su denominación se fundamenta en conocer (determinar, estudiar y analizar) el mercado meta, en su mayoría como nichos o segmentos de valor. Este aspecto también implica una comunicación, a través de herramientas informáticas y tecnológicas por las redes sociales comunes, dirigida a cada grupo de consumidores o segmento de mercado.

Aún cuando estas descripciones puedan ser bien conocidas o asociadas a situaciones reales, a estudios de caso e historias de éxito; en el presente documento se pretende abordar el tema de precisión desde una perspectiva básica de integración de cuatro elementos, que muestran un concepto de enfoque, de énfasis o de atención a los principales elementos que

dan origen y soporte a esta nueva dimensión de precisión.

En verdad, este artículo permitirá reflexionar que el concepto no es tan nuevo como tampoco tan general, sino que se compone de una serie de principios que ya son conocidos, pero que vale la pena retomar, entre ellos:

I. La administración de las empresas agropecuarias

De los libros y escuelas de la administración, se conoce bien que en el proceso administrativo de las empresas existen requisitos, fases, etapas o procesos, que deben desarrollarse e interrelacionarse para lograr los objetivos meta, que dan origen a la razón de la empresa (por qué existe y qué produce), independientemente del tamaño de la misma (micro, mediana y grandes estructuras productivas).

De esta manera, una misión y visión constituyen el motivo o la razón de ser por parte de una organización, empresa o institución. Es así que la visión se refiere a la perspectiva que la organización plantea a largo plazo; cómo visualiza que sea su futuro, una expectativa ideal de lo que espera y, sobre todo, cómo crecer, mantenerse y ser percibida por el consumidor.

Paralelamente, se mencionan las etapas de planeación, de organización, de ejecución y de control. De estas, se desprende que, en una organización, independientemente de su tamaño o capital, debe tener una misión, una visión, conjuntamente con las metas u objetivos a alcanzar (corto, mediano y largo plazo), así como la forma (estrategias) mediante la cual se obtendrán los mismos; de manera que que el planeamiento, en la producción, constituye una estrategia que puede impactar la productividad y la rentabilidad de por vida. Este es uno de los primeros elementos que definen los objetivos, los recursos necesarios y las metodologías adoptadas para este fin.

Sostenibilidad, responsabilidad social y desarrollo humano son de difícil alcance,

si la empresa no cuenta con este tipo de estructura, o bien si programa, pero su ejecución es deficiente, el control escaso y, principalmente, si la evaluación, no crea oportunidades de mejora.

En la actualidad la dinámica generada, en gran medida, por la tecnología y los cambios de gustos y preferencias, así como de tendencias, demandan un seguimiento constante. En análisis de los resultados, es decir, una evaluación continua como forma de retroalimentación, no solo ayuda a verificar el cumplimiento de los objetivos, sino que genera, adicionalmente, la información para la toma de decisiones, que se deban adoptar en tiempo, forma y espacio.

II. Principios de calidad, calidad total o aseguramiento de la calidad

El concepto de calidad en procesos puede asociarse de forma más clara a una industria, por cuanto las ciencias biológicas presentan una mayor variación inherente a la naturaleza de las mismas.

No obstante, la simple generación de datos, sean las mediciones de parámetros o indicadores, representan un flujo de información que, al ser analizada, puede ayudar a conocer mayormente los procesos y, de esta manera, poder aplicar mejoras.

En primera instancia, en la actualidad, la mayor concientización de los consumidores con respecto a la seguridad alimentaria (inocuidad), ha generado una mayor influencia sobre la producción en diferentes áreas.

La calidad puede considerarse como la eliminación de la variación o colocar en conformidad una especificación. Las cosas tienden de esta manera a ser iguales al diseño original.

El manejo de la calidad total (TQM, por sus siglas en el idioma inglés), se generó en la década de 1980. En este enfoque se instaba a la participación de los colaboradores, a través de los denominados círculos de calidad, en los que ellos mis-

mos motivaban y sugerían formas de hacer mejor las cosas.

Este sistema fue en gran medida influenciado por filosofías japonesas como el "sistema kanban de justo a tiempo" (conocido como JIT, por sus siglas en inglés) y manufactura limpia. En este último caso, la ideología consiste en que cada parte se elabora y entrega, solo cuando la misma sea requerida, de manera tal que los inventarios ociosos, así como el costo financiero asociado está eliminado.

Posteriormente, una orientación paralela de cero defectos, conllevó a metas referentes a cómo hacerlo bien la primera vez, eliminando la necesidad de realizar el trabajo dos veces y las pérdidas por el reproceso de materiales.

Todos estos conceptos son parte del Kaizen (método de gestión de calidad, japonés), como planteamiento del mejoramiento continuo.

Los años 90, TQM cambió al proceso de reingeniería, mediante el cual las compañías eran analizadas para entrar en una reinversión, partiendo de borrón y cuenta nueva. Este proceso desencadenó en la reducción del número de colaboradores de las mismas.

Para esa época, la tendencia se orientó a la evaluación comparativa o "Benchmarking". Esta idea se estructuró sobre un modelo de desempeño y las buenas prácticas de manufactura o producción. Es innegable que hoy las cosas son mejores que hace 20-25 años y que inclusive las compañías pequeñas aplican las certificaciones ISO (Organización Internacional de Estandarización (Cotton y otros, 2009).

En la industria o agroindustria de alimentos, los programas de aseguramiento de la calidad se han integrado en los sistemas de producción. Por ejemplo, la Implementación del Análisis de Riesgo de Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés), representan una herramienta sistemática para el control de riesgos potenciales.

La meta es la de identificar problemas antes que estos ocurran y establecer medidas de control en los estadios o fases

del proceso que sean críticos para asegurarse de que los alimentos no tengan riesgos de carácter físico, químico y microbiológico.

Todo este recorrido, a través del tiempo, aunque parezca de escasa relación alguna a la producción agropecuaria, muestra que el concepto de calidad que se conoce, hoy en día, es el resultado de un mejoramiento de más de 30 años, con una visión de eficiencia en el uso de los recursos y que su concepción constituye un proceso cultural de varias décadas.

En la producción animal, el principio aplica de igual manera. Calidad puede evaluarse desde la perspectiva de los kilogramos entregados (producidos a lo largo del año con sus ciclos naturales de producción y de demanda) de carne, huevos o leche, con ciertas características, que exige la industria y, a su vez, el mercado meta.

La uniformidad del lote es fundamental para lograr una estandarización, a nivel de procesamiento y de comercialización, cortes de dimensiones y pesos uniformes, dentro de lo que sea posible, biológicamente, es una exigencia a cumplir.

En el caso de la carne, los aspectos de consistencia como: terneza, jugosidad, marmoleo, frescura, presentación (empaquete), información de conveniencia y tiempo de entrega son caracteres medibles y, por tanto, creadores de datos para su análisis y generación de información que en la actualidad, forman parte del conocimiento clave para las empresas.

Otro ejemplo de calidad total o aseguramiento de la calidad, es el poder desarrollar animales siguiendo una programación con metas y objetivos que les permitan un crecimiento constante en relación con las fases productivas o estados fisiológicos, una fecha de mercado, entrada a la producción o desempeño. Esto para evitar en primera instancia caer en tiempos de desfases, pues ya no pueden ser recuperados o para hacerlo significaría invertir y valorar un costo asociado de uso de los recursos (mano de obra, alimentación, instalaciones, capital o financiamiento),

así como el no lograr llevar a mercado la cantidad de producto y con las características que el mismo está dispuesto a adquirir en un momento dado.

Todos estos ejemplos dejan claro que el manejo de la variabilidad en una denominación de homogeneidad ideal o determinada, es un elemento en el que los conceptos de calidad pueden generar muchos y grandes beneficios.

III. Tecnología y manejo de la información como fuente del conocimiento

En la actualidad se vive una economía de la información, en la que la principal fuente de riqueza y prosperidad es la producción, la distribución de la información y del conocimiento (Laudon y Laudon, 2008).

Si bien los computadores sufrieron muchos y grandes cambios en relación con la velocidad para almacenar y procesar información, una de las herramientas más distintivas está representada por los teléfonos celulares, los que pasaron de ser un instrumento de vocalización a nuevos medios de comunicación escrita y visual, con capacidad de captar y mostrar imágenes, movimientos (videos), almacenar y compartir información en tiempo real y en cualquier parte del mundo.

Los productores de leche y de ganaderías de grandes extensiones, en el mundo, están utilizando los drones (UAVs, por sus siglas en inglés), para ayudar a los productores a establecer las rotaciones, a identificar ganado enfermo (cámaras infrarrojas o de imagen térmica), a cuidar el ganado de depredadores y de robos, revisar cercas, peligros y hasta aplicar tratamientos, como algún tipo de insecticida. Adicionalmente, mediante la complementación con otros softwares, fotografía (imágenes térmicas), se pueden generar curvas de nivel, el rediseño de apartos (potreros) y hasta brindar información estimada de la composición de los forrajes.

Asimismo, el uso de los sistemas de reflectancia infrarroja cercana (NIRS, por sus siglas en inglés), de manera específica los equipos portátiles han evolucionado

nado a instrumentos más pequeños y de fácil manejo, que permiten monitorear mejor la composición nutricional de los alimentos que consumen los animales, en tiempo real, reduciendo la variación que los mismos puedan presentar.

Todos los avances tecnológicos desarrollados y adoptados, han generado grandes alcances en la nutrición de los animales domésticos.

Un aspecto importante a reflexionar es que, si bien existen facilidades tecnológicas, no siempre son necesarias e indispensables en una finca. Esto debido a que se dispone de una serie de principios básicos y herramientas sencillas, muy útiles para alcanzar mejoras, que pueden ser implementadas sin hacer grandes inversiones.

Además del tema de costo para su adquisición, algunas herramientas tecnológicas utilizadas en investigación, son viables a nivel de finca. De ahí la importancia de los principios y adecuaciones, mediante los cuales también se contribuye, en buena manera, a una agricultura o producción de precisión.

Otro tema relevante son las malas interpretaciones que pueden generarse entre conceptos.

Un ejemplo de este tipo de confusión se presenta con los términos automatización, tecnificación y productividad. Los tres están relacionados, pero, en principio, uno no necesariamente conlleva a otro.

Automatización se refiere a la transferencia de tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos (manuales), a un conjunto de elementos tecnológicos.

Por su parte, la tecnificación es definida como: el dar o proporcionar recursos técnicos a una actividad determinada para mejorarla o modernizarla.

Finalmente, la productividad es conceptualizada como: la relación entre la producción y los factores utilizados para obtenerla.

Sin lugar a dudas, ambas (tecnificación y automatización) apoyan y soportan la productividad; pero, una automatización

no siempre puede ser necesaria o indispensable. Todo dependerá de aspectos como costo relativo, limitaciones de un recurso (por ejemplo, la mano de obra) y el volumen de producción (economías de escala), entre otros.

En este caso, el punto medular está orientado a la consciencia de que una actividad productiva de precisión no depende estrictamente de la implementación de altos costos tecnológicos, sino de principios y de herramientas básicas de administración de empresas, de calidad y de generación de información, que pueda ser analizada para convertirse en conocimiento.

Una ilustración para enfatizar en este punto se describe a continuación:

En una finca puede contarse con equipo de automatización, para la distribución del alimento balanceado en diferentes puntos o mejor aún en el sistema de alimentación, manejo de excretas, sistema de iluminación, registro de temperaturas, "software" para el registro de los datos (programa que alguien debe alimentar o digitar, para luego analizar los mismos). A su vez, esta puede considerarse tecnificada (líneas genéticas modernas, inseminación artificial, control de calidad de los alimentos y reportes de parámetros por computadora, visita de asesores y sistema de bioseguridad. No obstante, si la productividad, las tasas de fertilidad, de concepción, de nacimientos, las tasas de crecimiento y de producción (huevos, leche) son bajas y tiene altas mortalidades. Esto, implicaría que la granja está automatizada, tecnificada; pero, con una productividad deficiente. ¿Se estará analizando adecuadamente la información generada?, ¿Existirá integración entre las áreas o unidades productivas y la administración?, ¿Será, entonces, esta granja rentable?

De este mensaje comparativo, se interpreta que el uso de tecnologías modernas juega un papel elemental en los sistemas de producción; pero, que estas por sí solas y, más aún si la empresa no adopta un sistema de administración integral, podrían dejar de lado los objetivos planteados, los que, probablemente, no se logren.

De forma similar, un punto esencial, se refiere a que la tecnología es diseñada para facilitar, en gran medida, las labores diarias y el manejo de la información; sin embargo, la misma no debe tomarse como el requisito único en un proceso de precisión.

Existen momentos en los que una romana o balanza con un software que procesa los datos y brinda información para cuadros, resúmenes gráficos y análisis estadísticos, sea una herramienta ideal; pero, en otros no, sobre todo dependiendo del tamaño de la actividad. En este caso el manejo de registros y la digitación en un Excel, por ejemplo, puede ser suficiente para establecer los indicadores más representativos a favor del control, de la evaluación de la información y de la toma de decisiones.

Finalmente, la decisión de cómo manejar los procesos, la información y la toma de decisiones debe basarse en las necesidades, así como en los requerimientos específicos y en las capacidades de la finca o sistema productivo.

IV. El apoyo de la estadística en el procesamiento de la información para la toma de decisiones

En principio el uso de los registros, representa la fuente primaria de datos. Estas referencias, en su mayoría, numéricas o bien hallazgos cuantificables representan en sí, una importante fuente de información, que puede y debe ser analizada en forma integral, para la toma de decisiones en la producción agropecuaria, según sea el caso. Es claro que, los datos por sí solos (en bruto), las grandes listas de números no son un indicativo de la determinación de oportunidades de mejora, sino que los mismos deben sintetizarse, agruparse, resumirse, comprenderse y analizarse, para que generen información en relación con los objetivos para los cuales fueron registrados.

Denominaciones como minería, tendencias y medidas de variación, son

entre otros conceptos, requerimientos mínimos para que los análisis generen conocimiento, puedan ser utilizados en procesos de inferencia que conlleven a mecanismos de control, de evaluación y, por supuesto, para la toma de decisiones. De esta manera, la estadística, representa una poderosa herramienta en el diseño de investigación, en el análisis de los datos y en la obtención de conclusiones aplicables, a partir de estos.

La estadística, es definida como una ciencia, que trata de verificar la validez probabilística de cualquier fenómeno, concepto, proceso, evento u objeto en el espacio y el tiempo. La implementación de la estadística, permite obtener inferencias y esta información será muy útil en la toma de decisiones en el campo de los negocios o de la administración (Badii y Guillén, 2009).

A pesar de que los conceptos antes mencionados pueden considerarse un tanto sofisticados o complejos, los investigadores deben familiarizarse con los mismos y están llamados a organizar y transmitir mediante la extensión. Basados en métodos apegados a procedimientos científicos, con rigurosos protocolos de diseño y análisis científicos. Por su parte, los productores, a través de conocimientos básicos, pueden utilizar la información práctica generada por los investigadores y, en principio, crear una serie de indicadores considerados como claves para la actividad, que sirvan en los análisis de control, de evaluación y en la toma de decisiones.

El uso generalizado y muy accesible de las computadoras, así como de "software" ha hecho posible que las personas, los gobiernos, las empresas y otras organizaciones, almacenen y procesen datos, en ambientes de lenguajes amigables, organizados para mostrar salidas de parámetros, en forma rápida y sencilla.

Retomando las consideraciones del punto anterior, se hace mención de la estadística como herramienta para el análisis de los datos. No obstante, es necesario recalcar que, en principio, la buena práctica de realizar mediciones, también conlleva el análisis de los datos. Nada se gana

con hacer muchos análisis, mediciones o registros, si estos no son examinados para obtener conclusiones. Al menos los valores promedios y, mejor aún, el uso de los mismos en aplicaciones (decisiones) del día a día, constituyen un ejemplo de la utilidad de la información para buscar oportunidades de mejora.

Inclusive, existen aplicaciones (APPs) que se pueden descargar en teléfonos móviles (celulares), que permiten tener información a la mano, como es el caso del Índice de Temperatura y Humedad (ITH), entre muchos otros.

En la medida en que la actividad lo requiera o bien que la generación de datos sea muy extensa, el procesamiento de los mismos, su análisis e interpretación y la toma de decisiones en un mercado más dinámico, pueden adecuarse mejor al uso de sistemas informáticos y tecnológicos.

V. Integre los conceptos, los profesionales y forme parte de los movimientos que potencialicen los esfuerzos

En la actualidad es sorprendente cómo los avances tecnológicos han cambiado y, probablemente, continúen transformando nuestras actividades cotidianas y productivas. Amén a estos avances, las facilidades que han traído representan herramientas muy útiles, necesarias e indispensables para poder adecuar los encadenamientos o sistemas de producción a los recursos disponibles, a las tendencias de mercado, a las nuevas y dinámicas generaciones, así como a los segmentos de mercado.

De esta manera, una visión cada vez más integral de los procesos conlleva a sistemas productivos, que también se deben integrar en una administración con énfasis en el uso de herramientas tecnológicas, procesos de calidad y desarrollo de mercados, en los que se demanda cada vez más aspectos de competitividad, de rentabilidad, de conveniencia, de información, de inocuidad, de sostenibilidad y de responsabilidad tanto social como empresarial.

En este proceso de integración, en el que el mundo parece hacerse más pequeño, las investigaciones deben orientarse a solventar problemas, a brindar soluciones prácticas, sencillas, que lleguen, fundamentalmente, a los productores para que puedan tener acceso a información y a la capacitación, que les ayude a mejorar los procesos que van a resultar en mayor rentabilidad para los diferentes sectores productivos.

En el caso de un país como Costa Rica, mediano o pequeño, la integración de formas de administrar o de producir no debe verse solo desde la perspectiva productiva. Adicionalmente, las asociaciones de productores, los movimientos cooperativos y la participación de la academia, muestran una colaboración y crean los equipos de trabajo con mejor desempeño, dentro de los cuales, el acceso a tecnologías y al crédito es más accesible, el trabajo cotidiano se hace más liviano y más sencillo.

No debemos perder de vista la perspectiva de que crecemos en la medida que brindemos la oportunidad a otros y que ninguno de nosotros es tan listo como todos nosotros juntos (Maxwell, 1998).

Referencias:

- Badii, M.H.; Guillén A. 2009. Comprendiendo las bases de la estadística: Memorias del Simposio Innovaciones de Negocios. México, Universidad Autónoma de Nuevo León. P. 287-298.
- Badii, M.H.; Castillo, J.; Landeros J.; Cortés, K. 2007. El papel de la estadística en la investigación científica: Memorias del Simposio Innovaciones de Negocios. México, Universidad Autónoma de Nuevo León. P. 107-145.
- Black, J.L.; Diffey, S. and Nielsen, G. 2016. Perspective: Are animal scientist forgetting the scientific method and essential role of statistics. Animal Production Group. Animal Science. Journal compilation. CSIRO Publishing.
- The DairySite.com.2016. Drones UAVs to battle disease, waste and livestock theft. American Dairymen Magazine. 42(9):78-81.
- Fernández M., Anibal. 2016. Ganadería de precisión. ¿Es posible? Ergomix.com. Disponible en: <http://www.ergomix.com/MA-ganaderia-came/articulos/ganaderia-precision-posible-t8008/p0.htm>
- Laudon, Kenneth C. y Laudon, Jane P. 2008. Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital. 10. ed. México, Pearson Education. 736 p.
- Mavromichalis, Ioannis. 2015. Managing variability in feed formulations. Feed Management Magazine 66(4):30-32. Disponible en: <http://www.feedmanagement-digital.com/201507/Default/5/0#&pageSet=1>
- Maxwell, John C. 1998. Las 21 leyes irrefutables del liderazgo. EE.UU., Maxwell Motivation. 129 p.
- Mendoza P., Roberto. 2015. Administración eficiente y rentable de una empresa porcina. BMeditores. Disponible en <http://bmeditores.mx/administracion-eficiente-y-rentable-de-una-empresa-porcina/>



Tecnoagrícola
de Centroamérica, s.a.

Soluciones Agromecánicas de Avanzada



PRODUCTO
SERVICIO
REPUESTOS



1999 - 2017 en 18 años liderando la innovación agrícola de Costa Rica ...



Teléfono: (506) 2293-9696 • Fax: (506) 2239-7758
<http://www.tecnoagricola.cr>



► Evento de CONARE en Atenas

Clausuran el año de las Universidades Públicas por la Madre Tierra

► Finca de la UTN, Sede de Atenas alberga más de 200 especies



RESPONSABILIDAD. El presidente de CONARE, Alberto Salom, destacó la responsabilidad de cada persona en las medidas para mitigar la huella de carbono.



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 la ceremonia de clausura del Año de las Universidades Públicas por la Madre Tierra. Evento que se llevó a cabo durante una reunión del Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

De acuerdo con el presidente de CONARE, Alberto Salom, el actual modelo de desarrollo productivo industrial es el mayor responsable de generar inconscientemente los gases de efecto invernadero, que son la causa principal del calentamiento global.

“Cada uno de nosotros deja una huella en esta problemática. La responsabilidad social le recaerá a un sistema productivo, en el

cual las transnacionales son las responsables, conjuntamente con algunos Gobiernos que auspician esos modelos productivos. Antes de esto, el planeta tenía capacidad de regeneración; sin embargo, se perdió porque seguimos utilizando el gas, el carbón y el petróleo. Hoy tenemos que crecer bajo esa amenaza. Es importante cambiar la forma cómo nos relacionamos con la naturaleza”, resaltó Salom.



HECHO HISTÓRICO. En el campus de la UTN, Sede de Atenas, los Rectores develaron una placa conmemorativa al Año de las Universidades Públicas por la Madre Tierra.

De acuerdo con el rector de la UTN, Marcelo Prieto, alcanzar el objetivo de la carbono neutralidad será más fácil mediante una estrategia que promueva la investigación y la cooperación interuniversitaria para la generación de conocimientos.

“Este es un compromiso y una responsabilidad ineludible. De ahí que el año 2016 fue declarado oficialmente por CONARE como “Año de las Universidades Públicas por la Madre Tierra”. A lo largo de ese periodo, se realizaron una serie de conferencias, actos culturales y proyectos de investigación orientados a la protección de la tierra, de la biodiversidad, a la conservación del ambiente y a generar conciencia social sobre las consecuencias de las acciones individuales y colectivas, que dejan huella en la naturaleza”, acotó Marcelo Prieto.

La celebración organizada por CONARE sirvió para que el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la Universidad Nacional (UNA) presentarán proyectos con aplicación de ciencia ciudadana, en la que se incluye también la participación de la gente común.

El trabajo del ITCR en “Tecnologías para la identificación de especies arbóreas con dispositivos móviles, denominado “E-Flora” tiene como meta generar tecnologías



TECNOLOGÍA. El ITCR presentó la aplicación E-Flora para dispositivos móviles, la cual permite identificar las especies arbóreas.

para la identificación de especies arbóreas a través de dispositivos móviles.

Por su parte, la UNED llevó a cabo el Proyecto “Bio-Sonidos. Colección científica de bio-acústica de la naturaleza” que consiste en grabar sonidos que; posteriormente, se suben a una plataforma comunitaria para identificar especies en los diferentes puntos del país.

Mientras tanto, el plan de la UNA consiste en una aplicación administrativa del proceso de carbono neutralidad que señala los protocolos de gestión y de operación del quehacer universitario, el cual tiene la ventaja de ser amigable para cualquier otro tipo de organización (casa, centros académicos,

hoteles y otros). Este permite llevar un control de la huella de carbono.

Aporte local

Por su parte, la carrera de Manejo Forestal y Vida Silvestre (MFVS) de la UTN, Sede de Atenas mostró un proyecto de investigación que se realiza en las cinco fincas de ese centro de estudios, con el objetivo de desarrollar una actualización cartográfica de tierras.

“El proyecto que se está realizando en las cinco fincas de la Sede permitirá tener datos muy recientes en función del nuevo Plan Maestro de la Universidad, inventarios de fauna y caracterización del componente forestal. Como la investigación es muy onerosa, muchos de los insumos necesarios para este proyecto han sido prestados gratuitamente o por medio de convenios, como las imágenes globales o bases de datos públicas. Se tienen más de 300 unidades de medición de las fincas”, explicó el profesor Gustavo Agüero. Un primer avance del “Estudio de usos en las fincas de la UTN”, coordinado por el profesor de MFVS de la Sede, Gustavo Agüero, permitió determinar que las fincas albergan más de 200 especies y 50 familias, registradas mediante información geolocalizada indispensable para alcanzar la meta de la carbono neutralidad.



► UTN, Sede de Atenas

10 graduados impulsan exitoso proyecto

► Egresados de Producción Animal lideran en ServiFinca de Dos Pinos



Luis Castrillo Marín y Xinia Marín

Revista UTN informa al Sector Agropecuario

Los graduados de la carrera de Ingeniería en Producción Animal de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas) se han convertido en un soporte funda-

mental de un exitoso proyecto que se empezó a desarrollar, hace cinco años, en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos.

En esta empresa un grupo de 10 egresados de esa carrera de la UTN, Sede de Atenas están integrados en la iniciativa ServiFinca de la Dirección Agrocomercial y de Servicio al Asociado en Dos Pinos.

Según explicó el Ing. Gustavo Salas, Jefe de ServiFinca, esta iniciativa brinda soporte y asesoramiento a los clientes que no son asociados de la Cooperativa; pero que representan un segmento importante para el desarrollo de negocios en áreas como alimentos balanceados para todas las especies zootécnicas, manejo de fincas (salud y nutrición animal), así como apoyo postventa.

El plan se inició en el año 2011, período en que el departamento Agrocomercial empezó a experimentar un crecimiento exponencial, hasta involucrar a 18 profesionales graduados en Producción Animal, en Zootecnia, en Agronomía y en Medicina Veterinaria.

Una de las metas de ServiFinca es realizar un proceso de acompañamiento técnico en las ventas y el seguimiento a los clientes

no asociados a la Cooperativa. Nos enfocamos en la ganadería de leche, de engorde y de cría, así como cerdos, aves de postura y de engorde, entre otras áreas”, precisó Salas.

El total del equipo de ServiFinca está compuesto por 18 especialistas que diariamente recorren todo el país para atender a una cartera de 925 clientes, que reciben el apoyo de distribuidores y socios comerciales.



► Aporte de la UTN, Sede de Atenas

El incremento de la presencia de los graduados de Producción Animal de la UTN, Sede de Atenas en ServiFinca, se inició en el año 2014 con la llegada de Gustavo Salas como Encargado de Ventas en la Zona Norte y; posteriormente, de José Adrián Vargas en la Meseta Central.

“Fue a partir de ese momento que se tuvo un crecimiento del exponencial en la cantidad de fincas atendidas y en las ventas, entonces se decidió incorporar a más profesionales egresados de la UTN, en vista del éxito que se estaba teniendo”, explicó Salas.

La carrera de Ingeniería en Producción Animal de la UTN, Sede de Atenas consta de 13 cuatrimestres y 173 créditos, formados en áreas tales como: anatomía y fisiología animal, nutrición, mercadeo y ventas, contabilidad y finanzas, genética y aplicación de sistemas informáticos en las fincas.

Además de Salas y Vargas, el equipo de graduados de la UTN, Sede de Atenas en ServiFinca está formado por: Monserrat Valverde, Marvin Borbón, Alex Alfaro, Bryan Cordero, Noé Murillo,

Carlos Ruiz, Manrique Zúñiga y Luis Alfonso Araya. Además, lo integran los médicos veterinarios Walter Salas, Javier Fuentes y Gustavo Porras y los ingenieros Oscar Salas y Bernardo León, conjuntamente con Kenneth Rodríguez y José Mario Víquez.

“El aporte de estos profesionales ha sido muy positivo y se ha reflejado en indicadores muy claros, en cuanto a la cantidad de unidades productivas asesoradas. Gracias a ese trabajo, fidelizamos clientes que ven en nuestro servicio un alto valor agregado. Estamos muy claros en que el profesional de la UTN es sumamente competente”, destacó Gustavo Salas.

El éxito del equipo de trabajo de ServiFinca lo respalda la formación profesional recibida en la UTN, Sede de Atenas, la calidad de productos con los cuales trabajan, la satisfacción de los productores por la asesoría de este departamento, así como la capacitación permanente en áreas como administración de empresas, agronegocios, análisis financiero, mercadeo y ventas, formulación y evaluación de proyectos, emprendedurismo, ética y liderazgo e inteligencia de negocios.

La piscicultura como elemento educativo y de desarrollo social, a través de los Colegios Técnicos Profesionales de la Zona Sur de Costa Rica



Foto 1. Firma de convenio del Proyecto CRUSA/UTN/CODAGRO con funcionarios CRUSA y Rector de la UTN.



Ing. Guillermo Hurtado Cam

Director de Investigación
 Universidad Técnica Nacional /
 Sede del Pacífico
 lghurtado@utn.ac.cr

Introducción

La Fundación CRUSA en el mes de setiembre del 2012 hizo una convocatoria a nivel de Costa Rica a las organizaciones sin fines de lucro y a la academia nacional, para atender el tema de conservación y el uso sostenible del agua. Las zonas geográficas de ejecución de los proyectos deberían circunscribirse al

Pacífico Norte, Central y Sur o a la Gran Área Metropolitana.

Se presentaron 77 propuestas a nivel nacional, de las cuales se aprobaron siete, luego de ser evaluadas por consultores externos.

Una de las propuestas seleccionadas fue "La Piscicultura como elemento educativo y de desarrollo social a través del Colegio Técnico Profesional De Meloni en San Vito", presentada por la Dirección de Investigación y Transferencia de la Universidad Técnica Nacional, Sede del Pacífico. Se le adjudicó la suma de 65 mi-

llones por parte de la fundación CRUSA para su ejecución.

Objetivos

La propuesta de la UTN/Sede del Pacífico consistió en promover la piscicultura como un instrumento de desarrollo social, a través del uso sostenible del agua y como generador de riqueza. La zona Sur fue el escenario escogido por albergar a una de las zonas de más vulnerabilidad económica y social; pero que a su vez presenta un tremendo recurso hídrico, que la caracterizan como una de las zonas de mayor potencial para la explo-



Foto 2. Estudiantes del CTP Guaycará muestreando producción de langostinos.

tación del recurso piscícola, propio de aguas continentales de todo Costa Rica.

Para estos efectos, se apostó a los jóvenes, los cuáles a través de una instrucción teórica y práctica, se certificaron por medio de la alianza Universidad Técnica Nacional y el Ministerio de Educación Pública (UTN/MEP). La estrategia fue llegar a esta juventud a través de los Colegios Técnicos Profesionales presentes en la zona Sur costarricense. Originalmente se consideraron los Colegios Técnicos Profesionales Agropecuarios de Corredores en Laurel (frontera con Panamá), Colegio Técnico Profesional de Meloni en San Vito, Guaycará en Río Claro de Golfito y Puerto Jiménez.

Una vez el proyecto iniciado, se tuvo solicitud expresa de las autoridades de la Dirección General de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras del MEP para extender los beneficios de este proyecto a otros colegios técnicos de la zona Sur, por lo que se incluyeron adicionalmente los Colegios Técnicos Profesionales de Sabalito en San Vito de Coto Brus, Osa en Palmar Norte y Puerto Jiménez en el mismo cantón de Osa.

Uno de los aspectos importantes para el desarrollo del proyecto era la construcción de un módulo piscícola de producción de peces propios de aguas continentales (aguas calientes), para convertirse único en el país, y ser utilizado como aula/laboratorio del proyecto.

Este módulo piscícola construido en las instalaciones del CTP de Guaycará en Río Claro de Golfito incluyó:

- Laboratorio de reproducción e inducción de peces.
- Plataforma y jaulas flotantes con sistema de pasadizos incorporado.
- Estanque principal para levantamiento de peces (con membranas).
- Estanque para sostenimiento de reproductores.

Asimismo, se contempló la elaboración de manuales de instrucción, mismos que fueron posteriormente editados por la editorial de la UTN. Los manuales fueron cuatro e incluyeron los temas de



Foto 3. Construcción del laboratorio de inducción e incubación de peces de aguas continentales.



Foto 4. Construcción y puesta en posición de la plataforma flotante para sistemas de producción piscícola.

instrucción a saber: Principios de piscicultura; Nutrición de peces dulceacuícolas; Calidad de agua en los sistemas productivos de peces y Producción piscícola y sostenibilidad.

En el transcurso del 2015, se procedió a efectuar las siembras de peces dirigidos a ser utilizados como material de instrucción en las capacitaciones de los jóvenes estudiantes. Pero a su vez estos peces,

también sirvieron para alimentar el comedor escolar del CTP de Guaycará, uno de los objetivos fundamentales del proyecto, el cual atiende en promedio unos 500 platos servidos por día. Este objetivo



Foto 5. Peces producidos por jóvenes estudiantes el CTP Guaycará y que ahora forman parte del menú ordinario del comedor escolar de ese centro educativo.

permitió por primera vez en este Colegio, que los estudiantes pudieran disponer de una carne de pescado saludable, de buena calidad y de una manera sostenida en el menú escolar.

Metas alcanzadas

- Construcción del primer módulo de instrucción piscícola integral único en el país, dirigido a reproducción y levantamiento de peces dulceacuícolas, ubicado dentro de los predios del Colegio Técnico Profesional de Guaycará en Río Claro de Golfito.
- Certificación de seis de los principales Colegios Técnicos Profesionales de la Zona Sur Costarricense, duplicando el objetivo inicial de centros educativos involucrados como estudiantes capacitados (certificados 308 estudiantes y profesores).
- Introducción de la piscicultura dentro de las actividades académicas



Foto 6. Jóvenes certificados de los diferentes Colegios Técnicos Profesionales de la Zona Sur.

del CTP de Guaycará y designación de un profesional a cargo del módulo construido.

- Cultivo y levantamiento de peces cultivados (tilapia, pez gato y langostinos gigantes de malasia) tanto para fines de instrucción como para ser dirigidos a la alimentación del comedor escolar del CTP de Guaycará de una manera sostenida en el menú de los escolares y personal académico.

Gracias a la alianza UTN/MEP/CODAGRO y con el aporte fundamental de

CRUSA, se tomaron las instalaciones del CTP de Guaycará, ahora mejoradas y ampliadas en su módulo de instrucción piscícola, como incubadora para ser parte del proyecto "Creando -Green Jobs-y cadenas de valor locales en comunidades vulnerables de la zona Sur mediante capacitación intensiva en la piscicultura sostenible comunitaria" auspiciado por el fondo CARSI de la Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica (por un monto de USA232,000.00).

Este proyecto inició a principios del 2016 y espera ser concluido a finales

del 2017. Incluye una línea para entrenamiento en producción de peces dirigido a mujeres en estado de riesgo social y vulnerabilidad económica. Igualmente el montaje de una línea de producción de embutidos de pescado y carnes rojas, dirigido a jóvenes estudiantes de este centro educativo agrupados en una cooperativa juvenil (COOPEPROGRESO) con el objetivo de motivar prácticas productivas acorde a las normas sanitarias para consumo humano. El proyecto además, instalará una línea de encurtidos de vegetales y producción de peces en el Valle de Coto Brus.

AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE DE ATENAS DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN Y ACCIÓN SOCIAL Programación Cursos Cortos 2017

ENERO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	19 y 20 de enero	135.000,00
Curso Básico de Herraje	26 y 27 de enero	113.000,00
Curso Básico de Elaboración de Embutidos	30 y 31 de enero	135.000,00
FEBRERO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Avanzado de Elaboración de Productos Lácteos	7 y 8 de febrero	135.000,00
Curso Básico de Apicultura	15 y 16 de febrero	113.000,00
Manejo Integral de Residuos en Finca	22 y 23 de febrero	113.000,00
MARZO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Uso de GPS y SIG en Fincas Ganaderas	15 y 16 de marzo	113.000,00
Inseminación Artificial en Cabras (Técnica Transcervical)	22 y 23 de marzo	113.000,00
Deshuese Tipo Corte Americano	28 de marzo	44.000,00
ABRIL	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	19 y 20 de abril	135.000,00
Preparación de Carnes Marinadas	26 y 27 de abril	135.000,00
MAYO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Manejo de Especies Menores (Cabras y Ovejas)	3 y 4 de mayo	113.000,00
Técnicas de Inseminación Artificial en Bovinos	del 9 al 12 de mayo	182.000,00
Zoocriadero de Mariposas	17 y 18 de mayo	113.000,00
Técnicas de Inseminación Artificial en Bovinos	del 30 mayo al 2 junio	182.000,00
JUNIO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Técnicas de Inseminación Artificial en Cerdos	7 y 8 de junio	113.000,00
Técnicas de Conservación de Forrajes (Ensilado y Henificación)	13 y 14 de junio	113.000,00
Técnicas de Inseminación Artificial en Bovinos	del 20 al 23 de junio	182.000,00
Ganadería de Precisión	27 y 28 de junio	113.000,00

*Inversión incluye: Hospedaje, refrigerios, material didáctico y certificado de participación

Mayor información. Favor comunicarse con:

Yoselyn Rodríguez email: yrodriguez@utn.ac.cr Teléfonos: 2455-1013 / 2455-1051

Jeniffer Arguedas email: jarguedas@utn.ac.cr Teléfono: 2455-1004

Ing. Diego Argüello email: darguello@utn.ac.cr Teléfono: 2455-1021

¿Qué hace con la aguja y el medicamento después de vacunar?

No se deben disponer como residuos normales, pues 1 kilo de este desecho contamina más de 100 kilos de basura ordinaria. Disponga sus agujas y residuos de medicamentos en el lugar correcto, evite multas y sanciones legales.

¡CUIDEMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE!



Déjenos ayudarle con estos desechos, le proveemos una **SOLUCIÓN INTEGRAL** de acuerdo con la legislación nacional



Pioneros regionales en la gestión de **residuos peligrosos** (Bioinfecciosos, Farmacéuticos, Sanitarios, Confidenciales e Industriales)

Tels: (506) 2250-1825 / **800-DESECHO** / 8706-9580
www.ConCiencia-Ambiental.com



MPDBioinfecciosos



MPDCR



MANEJO PROFESIONAL DE DESECHOS

Importancia del manejo de las vacunas en rumiantes



María Fernanda Sánchez Quiroz, MV

Promotora técnica
CP Ciencias Pecuarias S.A.
msanchez@grupotrisan.com

Introducción

La rentabilidad de las explotaciones animales depende en gran parte de las

medidas preventivas que se puedan implementar, pues se sabe que es más beneficioso invertir en ellas, que incurrir en gastos asociados con animales enfermos (tratamientos, bajas en producción y otros) o incluso la muerte de los mismos.

Es así, como la salud de los hatos debe respaldarse en un plan sanitario pre-

ventivo, que incluya los programas de vacunación, de desparasitación y sea complementado con un adecuado manejo nutricional, analizado con ayuda de un médico veterinario.

En vista de la importancia de este tema, el presente artículo pretende ofrecer la información pertinente para que se

comprenda el porqué del manejo de las vacunas en los programas de salud de los hatos y cómo se deben manipular las mismas, con el fin de lograr una respuesta favorable por parte de los animales.

El sistema inmune

El sistema inmune se puede definir como el conjunto de órganos y células, cuya función es defender al animal de los microorganismos que producen enfermedades. Existen diferentes tipos de inmunidad, por ejemplo, la innata que es la primera línea de defensa del animal y que lo hace resistente a ciertos padecimientos y la adquirida que, como su nombre lo dice, es la que el animal alcanza de forma natural, ya sea por exposición a la misma, por medio de los anticuerpos del calostro o de forma inducida, mediante la vacunación (Figura 1).

De este esquema se infiere la importancia de realizar un adecuado encalostroamiento de los animales, pues es a través del calostro que las crías adquieren los anticuerpos (inmunoglobulinas), que los protegen contra ciertas bacterias, virus y otros, durante los primeros días o hasta algunos meses de vida.

En el caso de los ruminantes, la placenta no permite el pasaje de anticuerpos de la madre a su descendencia durante la gestación, como ocurre, por ejemplo, en la especie humana. De esta forma, la cría al nacer ingiere el calostro con sus primeras mamadas y, por esa vía, recibe los anticuerpos maternos, que se acumularon en la ubre, especialmente en el último mes de gestación. Dichos anticuerpos le dan al animal una pro-

tección pasiva y le servirán para mantenerlo inmune a varias enfermedades, durante los 2-3 primeros meses de vida, aproximadamente. A medida que dichos anticuerpos maternos van desapareciendo, el animal podrá ser susceptible nuevamente a diferentes enfermedades. Por ello, se vacunan los terneros para que generen, por su cuenta, sus propios anticuerpos (inmunidad activa). Estos anticuerpos maternos o calostrales interfieren con los generados por la vacunación. Por ello, una vacunación precoz en el ternero (por ejemplo, al mes de vida contra una enfermedad clostridial), no protege en forma adecuada. La misma vacuna, aplicada a los tres meses de vida, genera una inmunidad activa, pues ya los anticuerpos maternos, poco o nada interfieren (Campero, 2010).

¿Qué son las vacunas?

Una vacuna es un producto biológico obtenido a partir de microorganismos (bacterias, virus), los cuales, al ser administrados, pueden proteger contra determinadas enfermedades. Las vacunas contienen en su composición antígenos (partículas que estimulan al sistema inmune del animal) de diferentes microorganismos, generando anticuerpos (defensas) (Campero, 2010).

Los animales son expuestos a un organismo que interactúa con las células del sistema inmune. Estas crean anticuerpos que residen en el animal, reconocen a los organismos extraños y los destruyen. Las vacunas imitan una infección natural y estimulan una respuesta inmune, sin causar signos clínicos de enfermedad.

Existen diferentes tipos de vacunas: las que están formuladas con base en microorganismos vivos (vacunas vivas) y las provenientes de microorganismos inactivados (vacunas muertas o inactivadas). Las vacunas que poseen bacterias inactivadas también se llaman bacterinas. Aquellas que contienen toxinas de microorganismos inactivados se llaman toxoides (por ejemplo, la vacuna antitetánica) (Campero, 2010).

¿En qué momento se debe empezar la vacunación?

Los animales al nacer ingieren los anticuerpos maternos, a través del calostro. Estos le dan a la cría una protección pasiva, que sirve para mantenerla inmune a varias enfermedades durante los primeros dos-tres meses de vida. A medida que esos anticuerpos van desapareciendo, el animal (hábale de un ternero, cordero o cabrito) queda desprotegido contra ciertas enfermedades y es, precisamente, el tiempo en que se puede iniciar la vacunación. En el caso de las vacunas clostridiales, las que se encuentran disponibles en el mercado son inactivadas. Por consiguiente, para una adecuada protección con vacunas inactivadas, se deben aplicar dos dosis a intervalos de dos a cuatro semanas, dependiendo de la indicación del laboratorio fabricante de la vacuna y a partir del tercer mes de vida (Calvete, 2014).

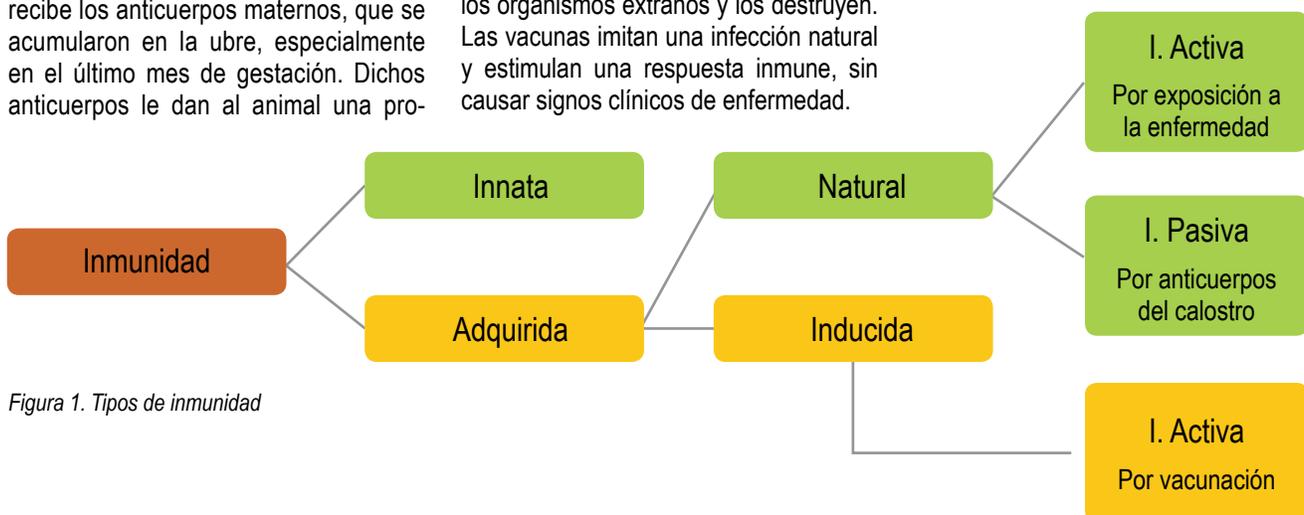


Figura 1. Tipos de inmunidad

¿Por qué se deben realizar revacunaciones?

La primera dosis de vacuna o primovacuna, es la primera vez que un animal se enfrenta a un antígeno vacunal determinado, independientemente de cuál sea su categoría o edad. En este caso, se generan un tipo de anticuerpos (IgM), cuyos títulos levantan, pero llegan a caer rápidamente, provocando que el animal quede desprotegido (Figura 2) (Calvete, 2014).

De ahí la necesidad de realizar una segunda aplicación o revacunación, siempre que se use una vacuna por primera vez. En este caso, el nivel de anticuerpos es, por lo general, 10 veces más alto que en la vacunación primaria. Esto genera el efecto “booster” o de memoria, que es la reacción que se produce al realizar dos vacunaciones con un intervalo de 20 a 30 días, en la que la cantidad y calidad de los anticuerpos producidos por el animal otorgan la mayor y mejor protección en el tiempo (Figura 3) (Calvete, 2014).

Siempre es importante tener en cuenta que ninguna vacuna protege al 100% de la población, debido a diferentes circunstancias propias de la vacuna como por prácticas de manejo inadecuadas o condiciones particulares del animal (inmunosupresión, estrés, edad, entre otros) (Calvete, 2014).

De esta manera, lo que se busca con la revacunación es lograr una homogenización del hato, tratando de que la mayor cantidad de animales queden bien protegidos (Figura 4) (Calvete, 2014).

Factores a considerar respecto al manejo de una vacuna

Como se ha mencionado, existen algunos factores relacionados con el manejo de la vacuna que pueden afectar la efectividad de la misma, motivo por el cual es importante tenerlos en cuenta para evitar fallos vacunales.

Estos se pueden dividir de acuerdo con el almacenamiento, el transporte y la aplicación propia de la vacuna.

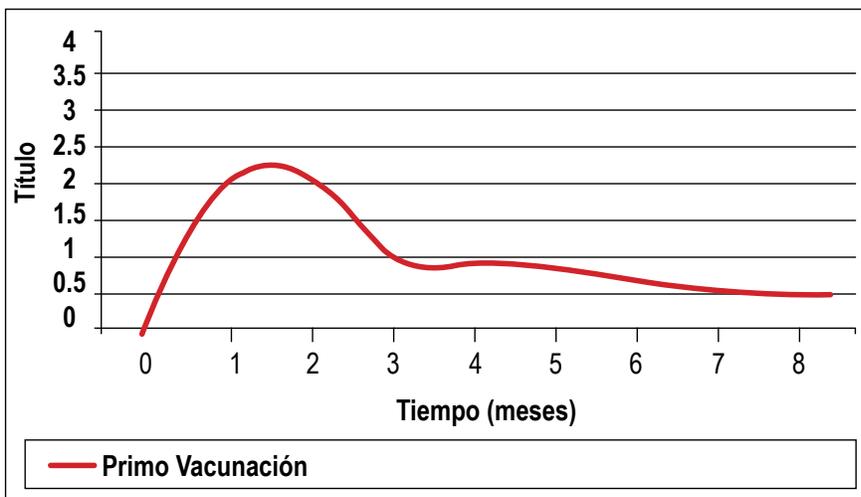


Figura 2. Comportamiento de los anticuerpos en una primovacuna (Calvete, 2014)

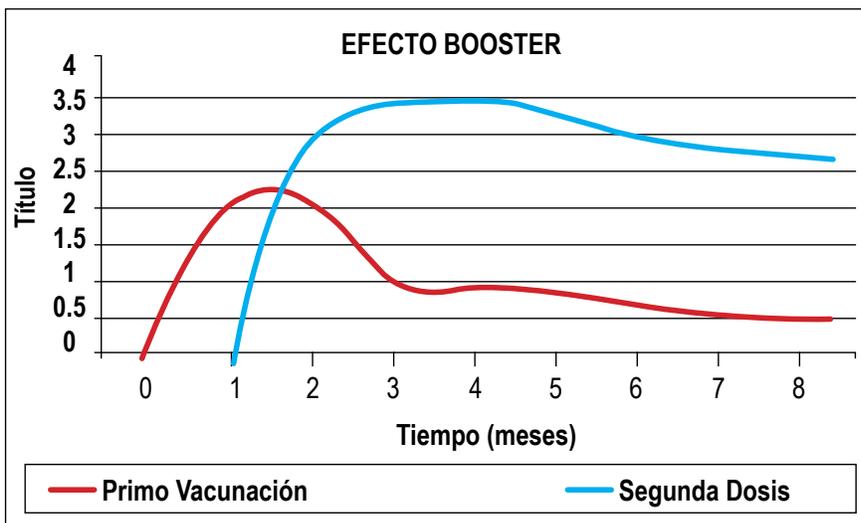


Figura 3. Efecto de memoria provocado por la segunda dosis de vacuna (Calvete, 2014)

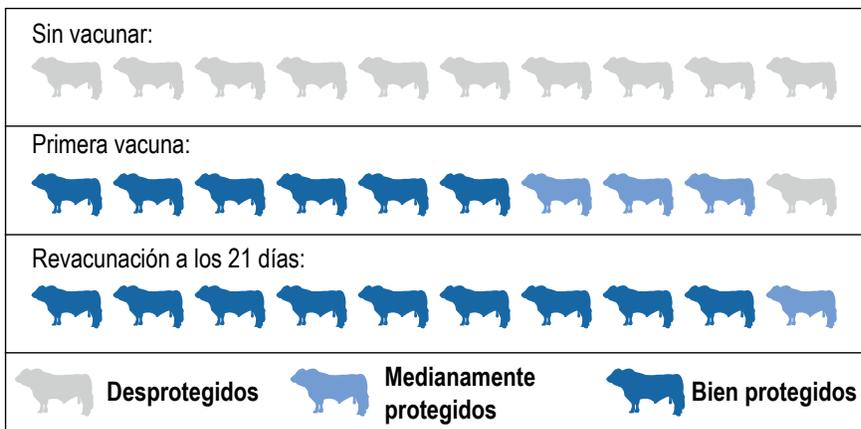


Figura 4. Respuesta de los animales a la vacunación (Calvete, 2014)

Almacenamiento

Las siguientes recomendaciones tanto para el almacenamiento como para el transporte se indican conforme Lluch y otros, 2004.

- Temperatura de conservación:** las vacunas deben mantenerse en un rango de temperatura que va de los 2-8 °C, siendo los 4 °C la temperatura ideal de almacenamiento. Temperaturas por encima o por debajo, pueden dañar la calidad y la composición de las vacunas y con esto su efectividad.
- Exposición solar:** es necesario evitar la exposición de los frascos a la luz solar, incluso si las vacunas se manejan en refrigeradoras, con puerta de vidrio, hay que evitar que los rayos del sol incidan directamente sobre esta.
- Movimientos de existencias:** siempre se deben manejar en el frente aquellos frascos que estén prontos a vencer, para que sean utilizados a la mayor brevedad.

Transporte

- Temperatura de conservación:** Se debe procurar mantener la misma temperatura que durante el almacenamiento, para lo cual es indispensable el uso de hieleras.
- Hieleras:** que estén en buena condición, íntegras y sin perforaciones para mantener la cadena de frío.

- Geles refrigerantes:** se prefieren en lugar del hielo, pues no aportan humedad a la hielera y permiten mantener la temperatura de forma uniforme.

Aplicación de la vacuna:

Se debe controlar de igual forma la cadena de frío, por lo que es necesario manejar los frascos en una hielera y sacar únicamente los que se van a utilizar, teniendo el cuidado de no exponerlos a la luz solar (Campero, 2010).

Al aplicar la vacuna es preferible que se atempere, evitando el contacto directo con los rayos solares, con el fin de prevenir reacciones anafilácticas o reacciones inflamatorias en el sitio de aplicación de la vacuna.

Es importante seguir las indicaciones del laboratorio fabricante, leyendo las contraindicaciones y precauciones, si las hubiera. Además, se deben respetar las dosis y vías de aplicación indicadas. Para ello, las jeringas y pistolas automáticas deben estar perfectamente limpias y calibradas, eliminando las agujas y jeringas defectuosas (Campero, 2010).

Se recomienda emplear una aguja por animal, con el fin de evitar contaminación y la transmisión de enfermedades. Los frascos que se abren, se deben utilizar el mismo día y si quedasen sobrantes, estos se deben descartar.

Tanto las agujas como los frascos sucios deben disponerse de forma adecuada, con el fin de impedir todo tipo de conta-

minación ambiental (Lluch y otros, 2004). Lo recomendable es establecer contacto directo con las empresas encargadas del manejo de desechos bioinfecciosos.

Conclusiones

Una vacunación adecuada de los animales permite un mejor control sanitario de los hatos y, como se ha visto, los mismos productores son responsables, en gran proporción, del éxito de estas prácticas por medio de un adecuado protocolo y manejo de las vacunas, respetando siempre las indicaciones de los laboratorios fabricantes o de un médico veterinario.

Medidas como la vacunación y, en general, todas aquellas orientadas a la prevención, representan una inversión y no un gasto. Están dirigidas a hacer de las explotaciones pecuarias un sistema en favor del bienestar de los animales y que, a su vez, sean productivas y rentables.

Referencias:

- Calvete, F. (2014, Mayo). Herramientas de medicina preventiva en los hatos y su impacto económico en la producción. Ponencia presentada en San Carlos, Alajuela. Costa Rica.
- Campero, C.M. 2010. Vacunación en bovinos (Parte 1 y Parte 2). Visión Rural 1(81):26-29.
- Lluch, J.A.; Navarro, L.; Pastor, E & Portero, A. 2004. Logística de la cadena de frío (en línea). Generalitat Valenciana no.50. Consultado 10 nov. 2016. Disponible en <http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/V.2719-2004.pdf>



CELOTOR
DETECTOR DE CELO BOVINO

¿Cómo funciona?
en 4 pasos sencillos

Instalación

Paso 1: Instalar chip

Paso 2: Instalar Arnés

Operación

Paso 3: Señal CELOTOR

Paso 4: Mensaje automático

DETECCIÓN DE CELO **24/7**

Contáctenos + (506) 8710-2849 • www.celotor.com • chernandez@celotor.com

Salud y Producción

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



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

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

**Ciencias
Pecuarias**
Salud y
Producción animal

Conozca nuestros sistemas de pesaje y lectores electrónicos.



Lo puede hacer de la manera difícil... o de la manera Gallagher



Monitor a prueba de golpes, polvo y 100% impermeable

Estos sistemas disponen de un chasis en acero, con un baño en caliente de zinc y aluminio. Dicha característica permite que si se raya, pueda autocurarse. No tiene puntos de ruptura, ya que no posee soportes en caucho.



Llámenos al **2438-1842** y le ampliaremos con mejores características.

Distribuido por:



A-Z-5

Mineralizante vitaminado inyectable

- Es un producto formulado especialmente para la estimulación del sistema reproductor de hembras y machos.
- Favorece la aparición de los celos, mayores índices de fertilidad, incrementos de las tasas de concepción y preñez.
- Coadyuvante en el tratamiento de trastornos reproductivos, ayuda a prevenir la incidencia de retención de placenta, prolapsos uterinos, mastitis y metritis.
- Mejora la formación y el tamaño de los folículos.



Multifort Plus

Cuando cada kilo cuenta

- Promotor de crecimiento **NO HORMONAL**, para hembras y machos.
- Se puede utilizar en todas las etapas productivas (Cría, Desarrollo y Engorde).
- Es un estimulante del desarrollo de masas musculares y aumenta los rendimientos a canal de los animales.



► Cabras y Ovejas

Establecen mecanismo para registro genealógico

► Decano de la Sede de Atenas publica nueva obra de especies menores



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) concretó un acuerdo con la Asociación Ovicaprina Ambientalista Costarricense (ASOOVIAMCO), para que esta organización se encargue de realizar el registro genealógico del rebaño en las fincas costarricenses.

Carlos Sánchez, presidente de la Asociación, confirmó que la alianza se terminó de llevar a cabo luego de varias negociaciones con las oficinas de SENASA-MAG, en su Departamento Legal que se encargó de revisar la documentación respectiva.

El Presidente de ASOOVIAMCO informó de esta decisión en la jornada final del "II Congreso Nacional de Productores de Ovejas y Cabras", que reunió a criadores de Cartago, Dota, Pérez Zeledón, Bue-

nos Aires de Puntarenas, Río Cuarto de Grecia, Ochomogo y Paraíso de Cartago, Puriscal y de otras localidades.

De acuerdo con Carlos Sánchez, el pacto para el registro genealógico permitirá, entre otras ventajas, mejorar la calidad del rebaño e incrementar el ingreso de los productores.

"Esta es una herramienta que será sumamente valiosa para el trabajo y la toma de decisiones en las fincas, porque nos permitirá tener cuantificaciones más exactas

de los animales y el tipo de desarrollo que están teniendo”, indicó Sánchez.

La información obtenida con un registro fidedigno indicará cuál es el comportamiento del rebaño. Además, permitirá organizar sistemas productivos ovinocaprinos con el objeto de evaluar la gestión de cada productor.

El cúmulo de datos de un registro genealógico abarca aspectos detallados en áreas como el tipo de alimentación y el uso de otros insumos, crecimiento del animal y el manejo sanitario, entre otros detalles.

La segunda edición del Congreso Nacional Ovino Caprino –que se llevó a cabo en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional- reunió a unos 150 productores, especialistas, profesores, estudiantes y conferencistas de Costa Rica y de México.

En la actualidad, San Carlos (Alajuela) es el cantón de Costa Rica que lidera la producción de ovejas y de cabras, debido a que el rebaño de estas especies menores en esa zona del país llega a 5 213 animales, según reportó el último Censo Agropecuario (2014).



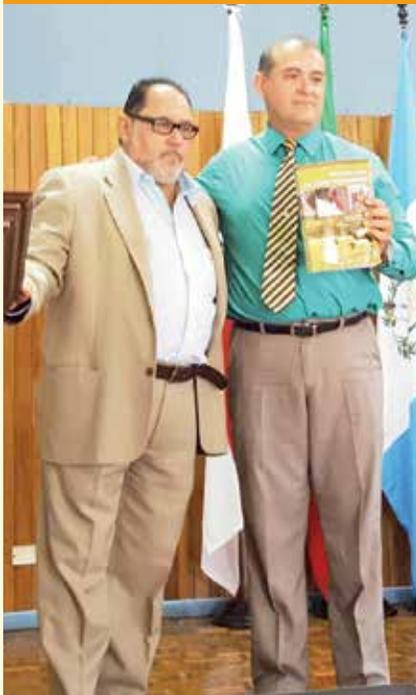
De acuerdo con ese Censo, el cual puede consultarse en el enlace http://www.inec.go.cr/system/files_force/documentos-biblioteca-virtual/01._atlas_estadistico_agropecuario_2014.pdf, el rebaño de ovejas y de cabras de Costa Rica sumó 48 652 animales.

La población de ganado ovino en el país fue de 35 800 animales. El cantón de San

Carlos sumó la mayor cantidad (3 649), seguido de Puntarenas con (2 269) y de Bagaces (2 044).

Además, el Censo contabilizó 12 852 caprinos. Los cantones con mayor número de esa especie, fueron nuevamente San Carlos (1 564), Pérez Zeledón (923) y Santa Cruz con (627), de acuerdo con las páginas 82 y 83 del estudio.

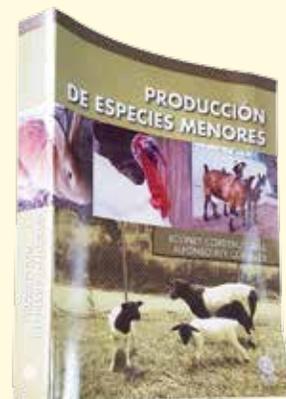
Nueva obra



En el marco de la inauguración del II Congreso Nacional Ovino Caprino, el rector de la UTN, Marcelo Prieto, aprovechó para presentar, con mucha satisfacción y orgullo, el libro “Producción de especies menores”, escrito por el actual decano de la Sede de Atenas, Rodney Cordero Salas, conjuntamente con Alfonso Rey Corrales.

Con esta unidad didáctica, se pretende que el lector analice la producción de los citados pequeños rumiantes, con un enfoque de agrocadena productiva (producción, transformación, comercialización y mercadeo de los productos y subproductos de esas especies).

“Quisimos desarrollar un trabajo que fuera práctico, porque se utilizó como base la experiencia y la trayectoria de la



Sede de Atenas en la implementación, desarrollo productivo y en la docencia de pequeños rumiantes (ovejas y cabras), aves exóticas (codornices y pavos) y conejos. Se espera que el mismo sea una fuente de consulta pertinente, con respecto a las especies menores”, explicó Cordero.

El libro abarca temas como: la situación actual, perspectivas y tendencias de la producción de las especies menores a nivel nacional e internacional; las buenas prácticas pecuarias aplicadas en

la producción de pequeños rumiantes, en aves exóticas (codornices y pavos) y en conejos; así como en la producción agroindustrial; el mercadeo y la comercialización de los productos y subproductos.

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

► Tecnología de Alimentos

Gradúan primeros 19 licenciados en UTN, Sede de Atenas

► Trabajos finales abarcaron vino de mora, lácteos, aceite de oliva y romero, entre otros



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

En un acto solemne y muy significativo, la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas) realizó una graduación histórica de los primeros 19 estudiantes con grado de licenciatura de la carrera de Ingeniería en Tecnología de Alimentos.

Marcelo Prieto, rector de la UTN, afirmó que una ceremonia de este tipo permite resumir un conjunto de esfuerzos encaminados a “cumplir con la misión histórica y el compromiso académico de la Universidad”.

“Tengo que felicitar al Decano, Rodney Cordero, por tomar tan en serio el desafío de muchos proyectos, con lo cual se confirma que la UTN no es un campo cerrado. Es la primera universidad pública

nacional del Siglo XXI, abierta a su entorno social, productivo y tecnológico. Por mandato legal es la única que tiene representación de los sectores productivos, elegidos democráticamente, así como una vinculación directa con esos sectores, lo que hace que los planes de estudio sean de pertinencia para la formación de los recursos humanos que requieren estos empleadores”, precisó Prieto.

PROMOCION

Mi Granja

CONCENTRADOS
AGUILAR
& SOLIS



premia su fidelidad y constancia

Felicitamos a los ganadores de la promoción



- **Ganador de 1 Potro Iberoamericano**
Sr. Jeffrey Corella Chavarria
Coquiales, Los Chiles
- **Ganador de 5 cerditas Genética Topic**
Sr. Ariel Serrano Rojas
Santa Cruz, Turrialba



- **Ganador de Novillas Jersey**
Sr. José Luis Anchia Sáenz
Salitral de Santa Ana
- **Ganador de 500 pollitos COBB**
Sr. Leonel Delgado Carvajal
San Isidro de Alajuela

- **Ganador de 250 pollitas Isa Brown**
Sr. Concepción Castillo Pao
Germania 2 de Siquirres

Agradecemos a
nuestros estimables
clientes su preferencia y fidelidad



Aguilar & Solis con más de 57 años de experiencia en la formulación, desarrollo, producción y comercialización de alimentos balanceados para animales de especies mayores y menores.

El Rector indicó que la nueva promoción de profesionales con grado de licenciatura se formó con las competencias técnicas necesarias orientadas a la innovación y al emprendedurismo, como disciplinas claves para la gestación de empresas. Además, de una educación integral para la convivencia humana.

Sistema educativo

La Sede de Atenas de la UTN se especializa en una serie de disciplinas y carreras que la obligan a tener una relación muy estrecha con los sectores productivos.

“Esta Sede destaca por iniciativas como el Centro de Tecnologías Agroalimentarias Aplicadas para la Ecocompetitividad (CENTAAECO), como una plataforma de vinculación efectiva y de trabajo conjunto entre la Universidad y los sectores productivos agroalimentarios nacionales, regionales e internacionales. Su objetivo es la búsqueda de soluciones tecnológicas aplicadas para reconvertir las cadenas de valor hacia nuevos paradigmas productivos más ecocompetitivos”, puntualizó el Rector.

Además, la UTN, Sede de Atenas mantiene un convenio con la Universidad Autónoma Chapingo (México), que es una de las más antiguas y especializadas en Latinoamérica, en la enseñanza e investigación en las ciencias agronómicas y ambientales, enfocadas principalmente al desarrollo del medio rural.

“El intercambio académico con esta Universidad, gracias a la gestión del Decano Cordero, le está permitiendo a la UTN una serie de beneficios y de oportunidades para las pasantías de estudiantes, proyectos de investigación y, en un futuro cercano poder ofrecer un posgrado en Producción Animal Sostenible”,

Para el Decano Cordero, la Sede de Atenas ofrece un tipo de enseñanza que facilita el aprendizaje práctico y vivencial debido, entre otras ventajas, a un proceso de acercamiento permanente con los productores y empresas agroindustriales.

Aporte de graduados

Para la aprobación del título de Licenciados, además de los cursos regulares



de la carrera, los estudiantes debieron desarrollar un Trabajo Final de Graduación (TFG) en la modalidad de tesis, que consiste en una investigación aplicada, con un aporte científico en algún tema de interés en el área de la tecnología de alimentos o un proyecto de grado que proporcione una solución a una determinada necesidad de la industria o que sirva para mejorar un proceso productivo.

Ana María Bárcenas, directora de la carrera de Ingeniería en Tecnología de Alimentos de la UTN, Sede de Atenas, indicó que todos los trabajos de graduación merecían un reconocimiento por el aporte técnico, así como por la dedicación y el empeño de los estudiantes.

“Las condiciones para aprobar un tema de TFG es que este requiera de esfuerzo de investigación científica en el área de la tecnología de alimentos, que sea rector e innovador y que tenga un aporte social”, precisó Bárcenas.

Según la Directora, la primera graduación de esta carrera demuestra que la UTN, Sede de Atenas puede ofrecer al mercado laboral un recurso humano altamente capacitado, gracias a que brinda las condiciones necesarias (equipos, laboratorios, prácticas supervisadas y otras) para formar un profesional de pertinencia, muy calificado.

“Estamos ante un hecho de gran relevancia para la Sede, porque estos son los primeros 19 graduados con Licenciatura, un paso muy significativo en la trayectoria de la institución”, acotó Bárcenas.

Puesta en práctica

El primer TFG investigó el uso de la enzima pectinasa para mejorar el proceso de extracción del vino de mora, de beneficio para los productores de Copey de Dota que utilizan la enzima para la producción de vinos de fresa y uchuva, conforme a las recomendaciones técnicas de las nuevas profesionales, Jazmín Mora y Daniela Dengo.

La segunda de las propuestas realizada por Yuliana Rodríguez y Dayana Vargas, se desarrolló en CoopeBrisas de Zarco, con pruebas a nivel industrial, (seis mil litros de leche por lote), adicionando la enzima transglutaminasa en la cantidad recomendada por el proveedor, en dos tiempos de proceso.

El estudio comparó el rendimiento y la caracterización del producto obtenido, con o sin la adición de la enzima en cada tiempo, para determinar el mejor momento de hacerlo, de acuerdo con el aumento en el rendimiento del queso.

El tercer trabajo con mención de honor fue desarrollado por Yennifer Alpizar, quien prosiguió la tendencia actual de utilizar productos naturales para conservar los alimentos, reemplazando aditivos.

Para este propósito, hizo un estudio exploratorio, en el que se evaluaron los extractos de oliva y romero, con el fin de mantener el color de la carne molida de res. De los análisis respectivos, resultó que el extracto de oliva retarda el proceso de oxidación de la oximioglobina y que el de romero inhibe el crecimiento de las bacterias psicrófilas.

Soluciones innovadoras para tus necesidades



pasquoli



Sistema de Clutch POWER SAFE para máxima seguridad y fiabilidad en la operación del equipo.



NIBBI
our power, your passion

• MOTOCULTOR XB40

Motor: HONDA, gasolina modelo GX 390, 11,7 hp, arranque manual.
Caja de Cambios: con 3 velocidades hacia delante y 3 hacia atrás con invertidor rápido de marcha.
Manivela: Con sistema de altura ajustable.
Clutch: Hidráulico POWER SAFE, para una operación mas segura y menos costo de mantenimiento.
Transmisión: Por piñones en baño de aceite con bloqueo en el diferencial.
Frenos: Sistema de freno mecánico independiente.
Llantas: 5,0 x 10, taco agrícola.
Rotador: Trasero de 80 cm.

• BOMBAS PARA AGUA



• MOTOCULTOR BRIK 1

Motor: gasolina modelo GX 160
Caja de Cambios: con 2 velocidades, una hacia delante y 1 hacia atrás, velocidad 1,18 Km/h
Manivela: Con sistema de altura ajustable y regulable lateralmente, esto permite el empleo de implementos posteriores y frontales.
Clutch: De discos en seco.
Transmisión: Por piñones en baño de aceite sin bloqueo en el diferencial.
Toma de fuerza: Independiente de 990 rpm, con accionamiento en baño de aceite.
Llantas: 4,00-8, taco agrícola.

• BOMBAS DE FUMIGACIÓN



imovilli pompe

diaphragm and plunger pumps



MODELO D-466
290 PSI
451 LPM



MODELO M-73
735 PSI
70 LPM



MODELO P 93
735 PSI
89 LPM



• BOQUILLAS Y ACCESORIOS DE FUMIGACIÓN

TeeJet
TECHNOLOGIES



AgroÚtil

Tel: 2239-1400 • Fax: 2239-1176 • e-mail: agroutil@racsa.co.cr • www.agroutilcr.com
 100 m este de Riteve, Barreal de Heredia, Contiguo al cementerio Municipal

► Síndrome respiratorio

Porcicultores desarrollan diagnóstico contra enfermedad

► 100 técnicos y productores se reunieron en la UTN, Sede de Atenas



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Cámara Costarricense de Porcicultores (CAPORC) concluirá durante el 2017 un diagnóstico para conocer, el impacto del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (SRRP), que afecta a los lechones en etapas de crecimiento.

Desde el año pasado, esa organización empezó a realizar las gestiones para lle-

var a cabo ese estudio preliminar, que se culminará en los próximos meses de acuerdo con el presidente y director ejecutivo de CAPORC, Renato Alvarado.

La Organización Mundial de Salud Animal (OIE, siglas en inglés) indica que en la actualidad el virus del SRRP se encuentra distribuido en la mayor parte del mundo, donde existe producción intensiva de cerdos.

El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (SRRP) se caracteriza por infertili-

dad, momificación fetal, abortos, nacimientos muertos y el nacimiento de crías débiles que, a menudo, mueren al nacer por trastornos respiratorios e infecciones secundarias.

“Los cerdos adultos pueden mostrar signos ligeros de enfermedad respiratoria, a veces complicada por infecciones secundarias. El SRRP no parece afectar a otras especies animales, sólo a cerdos”, indica un documento oficial de la OIE, que puede consultarse en el sitio (http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.6.05_

¿Ya te enteraste?



Cerda F1 CG 32:

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



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

Síndrome_reproductivo_y_respiratorio_porcino.pdf).

Para desarrollar acciones contra el SRRP, la Cámara organizó un taller sobre “Enfermedades Porcinas” en la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas).

En una jornada de dos días participaron 100 especialistas, investigadores, técnicos y profesores nacionales e internacionales, quienes conocieron los datos más recientes acerca del SRRP, así como el impacto de ese virus en otros países.

Primeras recomendaciones

Para Renato Alvarado, presidente de CAPORC, es indispensable que los porcicultores cuenten con una herramienta fidedigna, que le permita al país determinar con exactitud cuál es la prevalencia del

Síndrome en las granjas, así como el posible impacto en las tasas de mortalidad de las hembras, entre otros.

“Hemos estado trabajando muy fuerte en esa investigación de campo, para generar cifras correctas, porque se carece de números reales. Sabemos que el virus ya está aquí, dado que los productores lo han comentado; sin embargo, necesitamos mayor certeza”, indicó Alvarado.

El SRRP provoca también significativas pérdidas económicas.

“El padecimiento fue detectado por primera vez en 1987, en los Estados Unidos de América (USA), donde fue conocido, al principio, como la enfermedad porcina misteriosa, debido a la naturaleza elusiva de su agente causal; pero, más tarde fue denominado como “síndrome respirato-

rio y de infertilidad porcino”. Durante el invierno de 1990–1991, la enfermedad apareció en Europa Occidental”, establece la OIE.

El Presidente y Director Ejecutivo de la Cámara señaló que el diagnóstico permitirá a los productores tomar medidas eficientes en cuanto la aplicación de vacunas y estrategias de bioseguridad.

“Toda esta investigación que se está llevando a cabo será la que nos dicte la pautas a seguir. Por ahora, se ha recomendado que en las granjas se adopten estrategias como el lavado de los camiones, en los que se transportan los animales, lo mismo que una adecuada fumigación de los mataderos”, precisó Alvarado.

Los datos de la Cámara indican que en el país existen aproximadamente 12 mil productores, con unos 760 mil animales, de los cuales hay 35 mil cerdas.



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



Consulte por nuestra materia prima y maquinaria.

Nuestras Representadas



Green Source Organics



► Evento reunió a 17 proyectos

Galletas libre de gluten y azúcar triunfan en Feria de Emprendedores

► Jueces resaltaron potencial de mercado del producto



TRIUNFADORA. La estudiante Sylvia Armengol ganó el primer lugar de la Feria de Emprendedurismo 2016, con las galletas Aris, libres de gluten.



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Unas galletas libres de gluten y de azúcar se convirtieron en el mejor producto de la Feria de Emprendedurismo realizada en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN, Sede de Atenas), donde se presentaron 17 proyectos de los estudiantes de la UTN y del Colegio Técnico Jesús Ocaña de Alajuela.

El producto ganador, que tuvo por nombre comercial Aris, fue elaborado por la estudiante de la UTN, Sede de Atenas, Sylvia Armengol, quien tenía como meta presentar una propuesta innovadora de alto valor nutricional, saludable y de buen sabor.

“La idea era elaborar unas galletas que tuvieran un gusto sabroso para el segmento de personas celiacas, para resolver un problema de salud y, al mismo tiempo, que fuera rentable”, indicó Armengol.

El gluten no es indispensable para el ser humano. Se trata de una mezcla de proteínas de bajo valor nutricional y biológico, con menos contenido de aminoácidos esenciales por lo que, desde el punto de vista nutricional, su exclusión de la alimentación no representa ningún problema.

Cantera de innovadores

El Programa de Emprendedurismo de la UTN, Sede de Atenas, tiene como objetivo propiciar un espacio para que los estudiantes puedan mostrar y exponer

Resuelva sus problemas reproductivos en vacas repetidoras, anestros y abortos



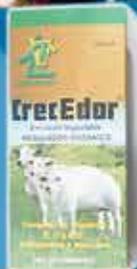
Vitasel

Fósforo - Selenio
Yodo - Zinc

500ml - 250ml - 100ml - 50ml



VÍA SUBCUTÁNEA



CrecEdor

Regulador Orgánico

Asociación de aminoácidos
Vitaminas y Minerales.

500ml - 250ml - 100ml - 50ml



VÍA SUBCUTÁNEA



TOXIVET O

- Protector de las funciones hepáticas.
- Estimulante de la inmunidad.
- Energético.
- Secuestrante de Micotoxinas polares y no polares.

25kg - 2kg VÍA ORAL



Levac Gel

Indicado en el momento de la inseminación en vacas repetidoras

Prevención de la Vaca Caída en el postparto por Cetosis e Hipocalcemia Puerperal

VÍA ORAL



Tu ganado vuelve a ser negocio

Tels: 2272-3232 / 4080-1594

Curridabat, San José, Costa Rica

sus ideas de negocio, con el fin de fomentarles un espíritu emprendedor

Para el director de Extensión y Acción Social de UTN, Sede de Atenas, Diego Argüello, actualmente existe un gran potencial en los estudiantes en la parte de emprendedurismo, pero deben recibir apoyo en la formación transversal que brinda la Universidad.

“La idea no es tan solo la Feria, la Vicerrectoría de Extensión está elaborando para este 2017 una incubadora de base tecnológica. Se pretende seleccionar los mejores proyectos que entren a dicha plataforma y empezar a darles todas las bases de mercadeo y presupuesto, entre otros temas. Cada vez se presentan estudiantes con mayor entusiasmo, innovación y algunos más tecnológicos”, manifestó Diego Argüello.

Cada proyecto fue evaluado por tres jueces diferentes en aspectos como el mercadeo, la comercialización y la innovación, para promediar después el resultado.

El jurado estuvo formado por empresarios de Alajuela, representantes del Ministerio de Educación Pública (MEP), del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y profesores de otras universidades con experiencia en estas áreas.

Los estudiantes tenían 10 minutos para “venderle” la idea al juez. El reto es que el alumno tenga la capacidad de convencer que el producto es lo mejor del mercado.

Además del primer lugar en la Feria se entregaron cinco galardones:

- **2do Lugar:** Crema de Moringa, ALONDRA (Sede de Guanacaste), alumna: Marta Rodríguez.
- **3er Lugar:** Regeneración instantánea de cabello, AVA (Colegio Técnico Profesional Jesús Ocaña, Alajuela), alumnas: Karla Calderón, Cindy Carballo y Raquel Rojas.
- **Categoría Proyecto más innovador:** Embutidos de Carne de Búfalo, CAFFER (Sede de Atenas), alumnas: Andrea Bolaños y Elky Madrigal.
- **Proyecto elegido por el público:** Chimichurri de cebolla y chile, MAGA (Sede de Atenas), alumno: Brandon Gamboa.

Otras propuestas fueron la de “EcoTable”, con mesas fabricadas reutilizando llantas. También “Huellitas Shampoo”, para mascotas a base de productos naturales con propiedades repelentes contra pulgas y garrapatas, amigable con el ambiente.

El Dr. Tomás de Camino Beck de la Asociación Costa Rica para la Innovación, ofreció una charla de motivación, en la que destacó que existe un mundo de oportunidades y suficiente tecnología para emprender, si cada quien confía en sus capacidades.

Este programa de emprendedurismo, la UTN, Sede de Atenas, lo da conocer e inicia desde enero con talleres de sensibilización, de plan de vida, de negocios y; posteriormente, quienes estén interesados continúan el camino hasta culminar en la Feria.



RESPALDO. La vicerrectora de docencia de la UTN, Katalina Perera, estuvo presente en la Feria para apoyar el esfuerzo innovador de los estudiantes. Le acompaña Diego Argüello, director de extensión de la Sede de Atenas.



ORGANIZADORES. Este equipo de trabajo tuvo a cargo la coordinación, desarrollo y logística de la Feria.



TALENTO INNOVADOR. Los productos CAFFER (embutidos de carne de búfalo) recibieron el primer lugar en la categoría de Proyecto más Innovador.



ALFALFA CENTROAMERICA

ALFALFA CON AVENA

Compuesto con un 60% de avena y un 40% de alfalfa



La alfalfa es una de las mejores leguminosas para la nutrición animal, por su aporte de:

- ⊕ Vitaminas A, D, E, K, B-1 (tiamina), B-2 (riboflavina), B-6 (piridoxina), B-12, biotina, ácido fólico, niacina, pantotenato de calcio y colina.
- ⊕ Proteína, en niveles entre 16-22%.
- ⊕ Minerales (calcio, fósforo, magnesio, potasio, cloro, zinc, cobre y hierro).
- ⊕ Fibra de alta digestibilidad, lo cual favorece el correcto funcionamiento del tracto intestinal.
- ⊕ Ayuda a que la recuperación de los animales con baja condición corporal.
- ⊕ La avena es uno de los alimentos más conocidos para alimentar caballos, rica en proteínas y energía, así como fibra.

Puedes sustituir el 100% del heno suministrado a tus animales por pellet de alfalfa

- ⊕ Esto quiere decir que ante la escasez de forrajes y henos de buena calidad usted puede ofrecer a sus animales el pellet de alfalfa como una excelente fuente de fibra de alta funcionalidad y digestibilidad, a la vez que mejora considerablemente la ingestión de proteínas, energía, vitaminas y minerales para mejorar el desempeño del sistema digestivo y del animal en general
- ⊕ No requiere realizar labores de cosecha ahorrando tiempo y dinero en operaciones de recolección de forrajes que en la mayoría de los casos han pasado por mucho su mejor época para ser cosechados, dando solo un efecto de llenado a los animales con un mínimo aporte de nutrientes a la dieta.
- ⊕ El manejo y la dosificación del pellet de alfalfa por mucho es más sencillo y preciso comparado con el suministro de henos y forrajes de corta.
- ⊕ No requiere grandes cantidades de espacio para almacenamiento, ya que es un producto que se puede almacenar en un poco espacio por sus características de dimensiones y peso.
- ⊕ El almacenamiento de los sacos con nuestros pellets es más higiénico, preservan por mucho tiempo la calidad nutricional de los mismos comparado con los manejos que se acostumbra del heno y los pastos de corta.
- ⊕ Suministrando nuestros pellets de alfalfa usted elimina hasta un 25% de desperdicio que normalmente se produce con el suministro de henos y forrajes de corta
- ⊕ **DAMOS EL TRANSPORTE GRATIS A SU FINCA O ESTABLECIMIENTO**, así que el manejo de nuestros productos son en la mayoría más bajos por kilo de material cuando lo comparamos con los costos de heno y forrajes de corta.

TAMBIÉN SE OFRECE ALFALFA EN PACAS DE 28 K Y EN PELETS

Se recomienda suplementar con el 0.5% del peso del caballo, fraccionado en dos raciones (mañana y tarde).

ENTREGA A DOMICILIO

Teléfonos: (506) 8708-0310 / (506) 7289-3990 • Whatsapp: (506) 8708-0310

Ana Cuadra, Asesora de Ventas

El camino de la transformación en el conglomerado lácteo de Costa Rica



Dr. Carlos Pomareda Benel

Presidente Ejecutivo
 Servicios Internacionales para el Desarrollo
 Empresarial (SIDE)
 cpomareda6@gmail.com

Introducción

A partir del proceso de urbanización y cambios en los patrones de consumo, en muchos sectores, las industrias se

adaptan para producir lo que los consumidores quieren. En la práctica son las industrias creativas las encargadas de generar distintas opciones de productos y son los supermercados los que, con su capacidad para hacer publicidad, las presentan a los consumidores.

En el mercado de productos lácteos estas opciones son infinitas y han cambiado en el tiempo. El surgimiento de la leche UHT

marcó un hito importante, como también lo hizo el yogurt. Otros productos vienen de antaño, como los quesos maduros y la mantequilla. Para los más exigentes, la leche delactosada y los productos derivados de ella han sido señal de cambios adicionales. Y para aumentar las alternativas, en los últimos años han aumentado los derivados de grasas vegetales, que se venden como sustitutos de lácteos.

Estos cambios no han ocurrido solamente por el esfuerzo de las industrias en la búsqueda de espacios de mercado. Tres fuerzas han tenido mucha influencia: Por un lado, la tecnología que permite producir muchos productos nuevos. Por otro parte, la publicidad que presenta méritos y bondades, aunque no siempre con sustento científico, de los nuevos productos. Y, por último, no menos importante, la agresividad en el negocio del comercio internacional, que desde el lado de las importaciones implica la posibilidad de adquirir productos diferentes a los nacionales. Además, desde el punto de vista de las exportaciones, motiva el interés por llevar productos locales a lugares en los que se encuentran oportunidades.

¿Y entonces, qué producir?

Este breve recuento conlleva a la pregunta que orienta estas notas. Qué producir en un país en el que se conjugan varios aspectos:

- La leche es de calidad extra, condición que se ha logrado por el interés de una empresa líder para crear una cultura de calidad, que se logra gracias a la adecuada alimentación y a la sanidad de los animales, al ordeño limpio y a un manejo refrigerado idóneo.
- Se pagan buenos precios a los productores (comparados internacionalmente), como resultado de una adecuada negociación entre los productores y la industria, en reconocimiento a los altos costos de producción y a la buena calidad de la leche.
- Por tradición, se consumen productos lácteos, lo cual sitúa a Costa Rica en el primer lugar en América Latina, pero también ante el desafío de que este nivel sería difícil de incrementar.
- El país es reconocido internacionalmente como un lugar asociado a la biodiversidad y al cuidado del medio ambiente, lo cual permite que la pro-

ducción limpia sea diferenciada de la de otros países, en los que hay una severa destrucción de áreas de bosques y otras prácticas ambientales inadecuadas, y

- Finalmente, aunque no menos importante, el país tiene una economía abierta, es decir anuente a importar. También posee una gran experiencia exportadora; aunque en el caso de lácteos, la mayor parte de las exportaciones son de leche fluida, a los países de Centroamérica.

La respuesta a estas preguntas se sintetiza en la aseveración de que un país pequeño, como Costa Rica, con las cualidades antes referidas, no debe seguir generando aquellos productos que producen y exportan los países que tienen producción de leche en grandes volúmenes. Es decir, los productos deben diferenciarse de acuerdo con los siguientes elementos básicos: productos de más calidad y con mayor valor agregado e identidad, según los atributos antes referidos por los cuales, desde luego, va a recibir mayores precios.

Para responder a estas preguntas y plantear las decisiones, se debe de abrir el diálogo sobre tres aspectos: la estrategia integral a nivel del sector; la capacidad tecnológica a nivel de empresas; y los arreglos a nivel del consorcio industrial.

La estrategia integral a nivel del sector

La lechería y la industria láctea de Costa Rica han sido, tradicionalmente, ejemplos de una tendencia en la que los buenos resultados en el mercado y el esfuerzo de la industria han permitido un crecimiento muy positivo. Este desarrollo confronta, en la actualidad, varios desafíos que implican afinar la estrategia, considerando al menos cinco aspectos, que han sido reconocidos por la Cámara Nacional de Productores de Leche. A saber:

1. La adaptación al cambio climático; como uno de los aspectos que requiere innovaciones tecnológicas, renovación genética, mejoras en el

manejo e inversiones en equipos e instalaciones, que contribuyan a aumentar la resiliencia.

2. La disminución de insumos importados en las dietas de alimentación del ganado; aspecto que tiene abrumado al sector productor ante el dominio de las empresas de concentrados, que no han hecho ajustes en los precios de sus productos, acorde con la disminución de los costos de importación del maíz y de la soya.
3. La mecanización y la renovación de instalaciones, las cuales ya son, en muchos casos, obsoletas, pues fueron diseñadas para un sistema productivo en el que el clima y la oferta alimentaria para el ganado eran diferentes a las actuales, así como las que se prevén en el futuro inmediato.
4. Una oferta de calidad de servicios a los ganaderos; pues al pasar las fincas a ser empresas ganaderas, deben abastecerse de servicios no tradicionales para el cuidado de la salud y del desempeño de los animales, para el trasplante de embriones de genética más acordes con la realidad nacional y con el manejo empresarial, para producir cultivos y preparar alimentos, para adquirir insumos, entre otros.
5. Un nuevo modelo de relaciones entre la producción y la industrialización; pues el de oferta de leche de parte de los productores, para que otros actores generen el valor agregado, está llegando a un límite. Es decir, que la baja rentabilidad en la lechería no se puede resolver solo por la vía de un mayor precio de la leche. Desde luego, que en el modelo renovado es preciso reconocer que la administración de negocios de integración vertical es más compleja, demanda nuevas inversiones, requiere ciertos niveles de escala y de capacidad de negociación con los distribuidores finales.

La capacidad tecnológica a nivel de empresas en la industria

Acorde con lo expuesto en el último párrafo de la sección previa, la industria tiene el gran reto de modernizarse, así como de adquirir tecnología y equipos que le permitan producir productos diferentes. Gran parte de esta tecnología está disponible en otros países, incluyendo los de Europa y Nueva Zelanda y son posibles de adaptar para Costa Rica.

Desde luego requiere que las empresas hagan inversiones con cargo a la ampliación de los mercados.

Un centro de desarrollo tecnológico para la industria, vinculado con las universidades nacionales puede ser el medio para captar y adaptar la tecnología, lo mismo que ofrecer el servicio de desarrollo de productos para empresas específicas.

Hacia una nueva estructura de la industria láctea

La configuración que se forje en la industria láctea en los próximos años va a depender del esfuerzo que hagan las diferentes empresas por crecer y por diferenciarse; pero, al mismo tiempo, por ser parte del conglomerado industrial.

La Figura 1 indica que, si en el sector tomasen más fuerza las empresas artesanales y las industrias medianas y, si para ello, se atrae más inversión privada, el balance podría redefinirse en los próximos años, sin que hubiese la estructura actual de una sola empresa grande (en términos de la escala del país).

Posible evolución de la estructura industrial del sector lácteo de Costa Rica

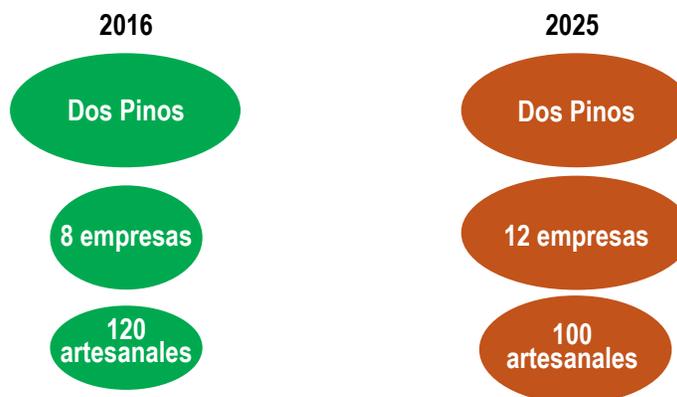


Figura 1. Posible evolución de la estructura industrial del sector lácteo de Costa Rica Pomareda, 2016

Esta estructura cambiante plantea a todas las empresas en la industria, la necesidad de una mayor competencia para adquirir leche de calidad; de cuyo resultado se beneficiarán los productores, generando así más oportunidades. Desde luego, implica también mayor competencia en el mercado. Para esto último, la marca país será un activo muy valioso, especialmente para captar el mercado turístico y en otros países, con más poder adquisitivo y aprecio por la imagen de los productos costarricenses.

El resultado esperado

Si el sector lácteo costarricense adoptase el modelo indicado es posible que los resultados sean los de aumentar los ingresos netos del sector lácteo, la generación de efectos multiplicadores en las zonas rurales y la sostenibilidad de un sector con mayor equilibrio en la estructura empresarial.

Referencias:

Benavides, Henry. 2014. Oportunidades para el sector lácteo ante los Tratados de Libre Comercio. San José, Costa Rica, COMEX.

Cámara Nacional de Productores de Leche. 2013. Listado de industrias lácteas en Costa Rica. San José, Costa Rica, CNPL.

Cámara Nacional de Productores de Leche. 2015. Situación actual y perspectivas del sector lácteo costarricense: Visión de la Cámara Nacional de Productores de Leche. San José, Costa Rica, CNPL.

Pomareda Benel, Carlos. 2016. Perspectivas para el Sector lácteo costarricense. XXI Congreso Lechero de la Cámara Nacional de Productores de Leche. San José, octubre 2016.

Pomareda García, Esther; Sánchez, Joel; Ibrahim, Muhammad. 2010. Gestión de fincas ganaderas para generar beneficios económicos directos y conservar la biodiversidad. VI Congreso Latinoamericano Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible, Panamá, 28 al 30 Septiembre de 2010.



VENDO
SEGADORA
MARCA GRILLO
 TECNOLOGÍA ITALIANA



¡COMO NUEVA!

- Motor 7 HP
- Diesel
- Ancho hoja: 1.20 cm
- 3 marchas con diferencial
- Manivela regulable y amortiguada
- Clutch con parada rápida
- Cuenta con espaldo y respuestos del fabricante en Costa Rica.

Mayor info
8885-4163

¡Corta el pasto rastrero de 30 animales en 15 minutos!



Es un centro estratégico de prestación de servicios tecnológicos de la Universidad Técnica Nacional. Su misión es proponer y desarrollar acciones, en conjunto con los sectores productivos empresariales y agroalimentarios organizados para incrementar la ecocompetitividad de las agrocadenas de valor.

Servicios:

- Investigación y diagnóstico del desempeño de cadenas de valor agroalimentarias.
- Estructuración y ejecución de proyectos ecoinnovadores hacia la ecocompetitividad.
- Capacitación y transferencia de tecnologías.
- Desarrollo de Emprendimientos.



Nuestros clientes:

- Organizaciones sectoriales.
- Grupos de productores organizados y
- Empresas de transformación, entre otros.

Contactos: María Isabel Carranza, Tel. 2455-1000 y 2455-1051 (mcarranzam@utn.ac.cr), Cesar Solano (csolano@utn.ac.cr) y Oscar Sanabria (osanabria@utn.ac.cr).

► Primera actividad de CENTAAECO

Futuros lecheros se capacitan en herramientas de trabajo

► Evento se llevó a cabo en alianza con el Comité de Educación y Bienestar Social de Dos Pinos



**Luis Castrillo Marín
y Xinia Marín González**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Las nuevas generaciones de productores lácteos recibieron una capacitación en el uso de herramientas para mejorar la eficiencia y elevar la

competitividad en las fincas, en un taller impartido por el Centro de Tecnologías Aplicadas para la Ecocompetitividad (CENTAAECO) de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas).

El evento, que se llevó cabo junto con Dirección de Extensión y Acción Social

de la UTN, Sede de Atenas y el Comité de Educación y Bienestar Social de Dos Pinos, se denominó "Creando competencias de gestión en las nuevas generaciones: un vínculo para su integración en las empresas lecheras".

La actividad se constituyó en el primer esfuerzo desplegado por el (CENTAAE-



¡Para un diagnóstico más preciso!

Celocheck

PINTURA MARCADORA DE GANADO



Pide este producto en tu almacén agroveterinario de confianza



Contacto: infocostarica@weizur.com

CO) –creado en octubre del 2016- como una plataforma de vinculación efectiva y de trabajo conjunto entre la UTN y los sectores productivos agroalimentarios nacionales, regionales e internacionales. El reto de este Centro es aprovechar las oportunidades y recursos disponibles para el establecimiento de sistemas productivos más resilientes y adaptables al cambio climático,

Las metas del Centro están dirigidas a brindar soluciones costo-efectivas para los problemas de armonización, generación y adopción de tecnologías agroalimentarias ecocompetitivas, para poder producir mas alimentos, usando menos recursos y generando menos residuos.

Para lograr esos objetivos, se enfoca en: tecnologías de manejo sostenible en la producción primaria hacia la ecoeficiencia e intensificación sostenible, tecnologías ecocompetitivas en procesos de transformación, gestión de conocimiento y agromática.

Temas prácticos

La primera capacitación estuvo dirigida a productores del sector lechero y a sus hijos (futuros administradores de las fincas), quienes durante dos días trabajaron en temas como: cultura y clima organizacional, estrategia de competitividad lechera en el marco de integración generacional y levantamiento de información básica de la finca.

Además, en la socialización de empresas lecheras, análisis FODA y jerarquización de debilidades, árbol de productividad, desarrollo del árbol de meta y de hojas de trabajo por finca.

“Este taller es parte de las acciones sobre relevo e integración generacional, que la Sede de Atenas ha venido impulsando en los sectores productivos del país, considerando que el cambio o traslado de administración de una generación a otra, es un proceso que requiere preparación y que no puede dejarse al azar”, explicó Rodney Cordero, decano de la UTN, Sede de Atenas.

Uno de los objetivos del taller estuvo dirigido a brindar capacitación a los productores y a sus futuros relevos para que, llegado el momento, el proceso de transición entre generaciones se produzca de manera armoniosa, para evitar efectos negativos sobre la productividad de las fincas lecheras.

“La creación de CENTAAECO viene a cerrar una brecha que hay en el país entre la gestión del conocimiento y la adopción de tecnologías por parte de los productores en el sector agroalimentario, teniendo como común denominador la ecocompetitividad”, indicó Rodney Cordero.

En la actualidad la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos tiene 1 409 productores afiliados, que procesan 1,2 millones de litros de leche diarios, con ventas de \$581 millones de dólares, gracias a un portafolio de productos disponibles en 13 países. Además, exporta unos \$63 millones de dólares.

Calidad que supera la tradición

Energizadores y accesorios para la instalación de cercas eléctricas

AC » Solar » DC »

DARE
RED SNAP'R

ZAREBA
SMART SYSTEMS FOR ANIMAL FENCING

AV.S.A.
AgroInsumos Veterinarios
Lo mejor en Calidad, Servicio y Confiableidad

Servicio de reparación con repuestos originales

(506) 2262-0180 - (506) 8857-0180 - info@agrivetcr.com
Heredia, Costa Rica

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
TOB GUN 71 DP



Distribuye



Silwet L 77*

Dirección: 2 km oeste y 300 m norte de la Cruz Roja de Santa Ana. San José, Costa Rica.
Tel. Ofibodega: 2438-0098 / Cel: 8341-9639 / 8494-0692
Email: ameneses@agroinnovacr.com
Pagina Web: www.agroinnovacr.com

► Congreso Nacional Lechero

Productos de la UTN, Sede de Atenas, reciben premiación

► Isaías Gómez Víquez recibió Mérito Lechero 2016



Luis Castrillo Marín
y Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas)

lograron obtener tres galardones de plata y de bronce en el Congreso Lechero, en el que se destacó la calidad de los quesos tipo Gouda, tipo Caprino y Cheddar.

Manuel Campos, director de Producción y Gestión Empresarial de la UTN, Sede de

Atenas, indicó que la Sede consiguió la medalla de plata en los quesos tipo Gouda y tipo Caprino; además, la presea de bronce en la categoría de Cheddar.

El concurso de quesos estuvo organizado por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), con el aval de la Cámara Nacio-



RECONOCIMIENTO. El premio Mérito Lechero 2016 fue otorgado a Isaías Gómez Víquez, quien se ha destacado por la búsqueda de la excelencia en la producción láctea.

nal de Productores de Leche (CNPL) y el apoyo de un Comité Evaluador.

El Director de Producción de la Sede de Atenas precisó que las distinciones representan un compromiso de la Sede de Atenas para continuar con la producción láctea de primera calidad; pero, además, con un portafolio de productos que, aparte de los quesos, abarca dulce de leche y yogurt.

“Tomamos estos premios con mucha responsabilidad porque implican el compromiso de mantener la calidad, inocuidad y satisfacción del gusto de un mercado cada vez más segmentado y exigente”, precisó Campos.

Según explicó el Encargado de la Dirección de Producción y Gestión Empresarial de la UTN, Sede de Atenas, el jurado evaluador de los quesos tomaba en cuenta aspectos como sabor, textura, presentación y cumplimiento de las normas sanitarias, entre otros aspectos.

En la actualidad la UTN, Sede de Atenas, produce anualmente unos 10 mil kilos de quesos, que se venden en establecimientos como los Automercados y CoopeAtenas, entre otros lugares.

Evento de peso

El Congreso Lechero logró reunir a un contingente de unas 700 personas, formado por productores, investigadores, profesores, funcionarios públicos, empresas vinculadas al sector y conferencistas nacionales e internacionales,

Por ese poder de convocatoria, el Congreso se ha convertido en la actividad más importante del sector lácteo, en la que se muestran las innovaciones del trabajo en las fincas, nuevos desarrollos y; además, se concretan negocios entre los diferentes componentes de la cadena productiva.

José Antonio Madriz, presidente de la CNPL, destacó que el Congreso se ha posicionado como la mejor ventana para la promoción de la transferencia de tecnología en las lecherías.

“Logramos reunir a todo el gremio productivo lechero, casas comerciales, técnicos y especialistas, para constituirnos en un escenario de gran importancia para el intercambio de conocimientos”, relató Madriz.

Durante la charla “Situación y perspectivas del sector lácteo costarricense”, el especialista, Carlos Pomareda, indicó que el mercado costarricense está caracterizado por la presencia de la Cooperativa Dos Pinos (70%), aparte de 8 empresas de escala mediana, 120 procesadores pequeños y unos mil microprocesadores.

La Agenda del Congreso abarcó temas como “Situación mundial y regional del mercado de productos lácteos”, “Sistemas de producción de leche en Costa Rica: ventajas y desventajas”, “¿Cómo mejorar la eficiencia reproductiva a través de diferentes métodos de detección de celos?”, entre otros temas.

En el Congreso, la CNPL distinguió a Isaías Gómez Víquez y familia con el Mérito Lechero 2016, por su contribución al desarrollo del sector lácteo nacional.

Por 18 años, la Cooperativa Dos Pinos le ha reconocido la leche de sus fincas como de calidad excelente, para cuya producción emplea tecnologías y un manejo apropiado en los distintos procesos.

Una experiencia inolvidable



**Hotel
Río Tempisque**

Nicoya - Guanacaste - Costa Rica

Ubicado en un sitio estratégico de Nicoya para que puedas disfrutar de las bellezas de esta Península. Contamos con piscina, jacuzzi, restaurante, parqueo privado, habitaciones con agua caliente, internet WIFI, zonas verdes para mountain bike o motocross, amplios senderos con diversidad de vegetación.



Visítanos en Nicoya

200 m norte de la Agencia de la Coca Cola, carretera a Santa Cruz. Guanacaste, Costa Rica
Tel. (506) 2686-6650 - 2685-3232

REVISTA **UTN**
Universidad
Técnica Nacional

Informa
al sector agropecuario

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

*Parte en la revista de más
prestigio en el sector agropecuario*

ESPACIOS PUBLICITARIOS - CATEGORÍAS

DÓLARES (\$)

Portada desplegable	\$1.100 ⁰⁰
Publi-reportaje de 2 páginas (Ubicado en las páginas 4-5)	\$850 ⁰⁰
Publi-reportaje de 2 páginas (Ubicado a partir de la página 14)	\$700 ⁰⁰
Contraportada	\$750 ⁰⁰
Reverso de contraportada	\$700 ⁰⁰
Reverso de portada	\$750 ⁰⁰
Primera página	\$700 ⁰⁰
Páginas internas	\$650 ⁰⁰
½ página	\$350 ⁰⁰
¼ de página en esquina derecha inferior	\$250 ⁰⁰
1/8 de página	\$170 ⁰⁰
1 cintillo en 20 páginas, parte inferior	\$500 ⁰⁰
4 cintillos en la esquina superior derecha	\$300 ⁰⁰
Inserto en Revista (de media o una página, suplido por el interesado)	\$500 ⁰⁰

SECCIÓN CLASIFICADOS

(especial para compra y venta de fincas, equipo, maquinaria o semovientes)

• Espacios publicitarios de \$70, \$100 y \$200

PRÓXIMAS EDICIONES 2017

EDICIONES	PERÍODO CUATRIMESTRAL	SE PUBLICA EN	CIERRE DE EDICIÓN
Nº. 79	MAYO-AGOSTO	MAYO	12 DE ABRIL, 2017
Nº. 80	SETIEMBRE-DICIEMBRE	SETIEMBRE	11 DE AGOSTO, 2017

Para mayor información: Comuníquese con Xinia Marín González.
Tel. 2455-1056 - 8826-0275, xmarin@utn.ac.cr / xmarin@hotmail.com



“El suplemento mineral de su confianza”

Minerales orgánicos mayor aprovechamiento

Nueva GAMA de productos

- Minelvit Plus
- Minelvit Plus Vaca Lactante
- Minelvit Plus Vacas Elite
- Minelvit Plus Transición
- Minelvit Plus Novillas



Barrio Cuba, San José, Costa Rica.
75 mts Oeste de los tanques de La Numar,
Central : + 506 2221-3750
Ventas: + 506 2258-0028
E-mail: info@vetimsa.com • www.vetimsa.com

Exportación de carne y queso

- Bufaleros apuntan al mercado de los Estados Unidos
- Hato nacional llega a unos 12 mil animales



CONVIVIO. La actividad sirvió de punto de encuentro entre productores, empresarios y académicos para compartir las experiencias de este sector.



Luis Castrillo Marín
y Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los productores nacionales de búfalos apuntan al mercado de los Estados Unidos como una estrategia para incrementar los ingresos en una región estable y de alto poder adquisitivo, que puede mejorar significativamente la rentabilidad de las fincas.

De acuerdo con Álvaro Salas, presidente de la Asociación Costarricense de Criadores de Búfalos (ACB), en la actualidad el país tiene un hato de unos 12 mil animales y aproximadamente 150 productores.

El Presidente de la ACB estima que el sector crece un promedio de un 30% al año, cifra que permite pensar en exportar hacia los Estados Unidos productos como la carne y los derivados de la leche.

“Hemos estado percibiendo al Norte como una opción interesante de un mercado muy grande, que le puede asegurar un ingreso estable a los ganaderos en una industria que, poco a poco, se ha venido consolidando localmente y que puede aportar más ingresos”, destacó Salas.

La Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas (UTN, Sede de Atenas) fue el escenario en el que se llevó a cabo

Siempre un paso adelante en la desactivación de micotoxinas

CONTROL DE MICOTOXINAS

Mycofix® Plus

MTV
INSIDE

Mycofix® Select

MTV
INSIDE

Mycofix® Secure



Biomin®

www.biomin.net

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

**Ciencias
Pecuarias**
Salud y
Producción animal



PROMOTOR. Álvaro Salas, presidente de la Asociación Costarricense de Criadores de Búfalos, es uno de los productores que más ha promovido la expansión del mercado de búfalos a nivel nacional.

el III Seminario Nacional Agroindustrial del Búfalo: Por una Ganadería Alternativa.

El evento reunió a casi 200 estudiantes, productores, profesores e investigadores de Costa Rica, de Colombia y de Brasil.

“Los Estados Unidos se presenta como una opción comercial interesante, máxime que ya se tiene gente que ha logrado acumular muy buena experiencia en cuanto a la producción de carne, leche, yogurt y quesos de gran calidad, disponibles en varias cadenas locales de supermercados”, relató el Presidente de la ACB, creada en el año 2008.

Datos mundiales

En la actualidad el país con la mayor producción mundial de búfalos es la India, que posee 125 millones de cabezas, mientras que en el 2014 Brasil acaparaba una cuota global de mercado del 20%.

Claudia Patricia Roldán, Presidenta de la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos, resaltó que la producción de este tipo de ganado está presente en 161 países.

En el caso de Colombia, esa nación posee, actualmente, 870 mil animales; pero, se calcula que el hato llegará a 1,6 millones de cabezas en el presente año, debido a un incremento promedio del 31%.

“Considero que Costa Rica ya tiene un nombre en este sector, pero debe tratar de integrar la cadena de producción completa

desde las fincas hasta los supermercados, para llegar a las mesas de las familias y que, todo ese recorrido, sea acompañado de la investigación. No solo se trata de producir, sino también saber dónde y a quién se venderá el producto”, afirmó Roldán la que, además, se desempeña como Presidenta de la Federación Mundial de Bufaleros.

El director de Investigación de la UTN, Sede de Atenas, Eduardo Barrantes, precisó que el Seminario permitió conocer información actualizada, pero que también se caracterizó por una combinación adecuada de teoría con experiencias en fincas.

“La UTN, Sede de Atenas, a través de esta actividad, sirvió de plataforma de información e intercambio para aquellos ganaderos, que están buscando alternativas agroproductivas eficientes, así como para fomentar la innovación en nuevas áreas académicas, de pertinencia para el país y para la región”, agregó Barrantes.

Los estudiantes de la carrera de Tecnología de Alimentos de la Sede de Atenas y del Programa de Emprendedurismo expusieron productos derivados del búfalo, como el chorizo que ya se expende comercialmente.

Un kilo de carne de búfalo posee un 40% menos de colesterol, 55% menos de calorías, 10% más de minerales y 12 veces menos grasa que la misma cantidad de producto bovino, según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

El evento sirvió para conocer casos de éxito en distintas partes del país como en Upala (Alajuela) y Bolsón de Santa Cruz (Guanacaste).



EXPERIENCIAS. Claudia Patricia Roldán, presidenta de la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos, se refirió a las experiencias de su país, cuyo hato alcanza 800.000 animales.

SAL MINERAL AZUFRADA

ALTA PALATABILIDAD



- La fórmula mineral completa.
- Contenido máximo de Sal 30%.
 - Con todos los minerales esenciales.
 - Con 8% de Azufre.
- Alto contenido de Selenio para mejorar la reproducción.

ANÁLISIS GARANTIZADO (Por Kilogramo)

Humedad	(max)	5.00 %
Fósforo	(min)	2.50 %
Magnesio	(min)	2.00 %
Azufre	(min)	8.00 %
Calcio	(min)	16.00 %
Calcio	(max)	17.00 %
Sal	(min)	25.00 %
Sal	(max)	30.00 %
Manganeso	(min)	2 500.00 mg
Zinc	(min)	5 000.00 mg
Cobre	(min)	1 000.00 mg
Yodo	(min)	100.00 mg
Selenio	(min)	30.00 mg
Cobalto	(min)	14.00 mg
Vehículo	c.s.p.	1 000 000.00 mg



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.



Organización de la producción en explotaciones de ganado ovino de carne


Vicente Jimeno Vinatea

 Universidad Politécnica de Madrid, España
 vicente.jimeno@upm.es

Almudena Cabezas Albéniz

 Universidad Politécnica de Madrid, España
 almucabezas_5@hotmail.com

Jesús María Ramos Leza

 Ciudad de los Niños, Cartago, Costa Rica
 pjmoar@gmail.com

Juan Federico Conejo

 Ciudad de los Niños, Cartago, Costa Rica
 federico.conejo@ciudaddelosninoscr.org

Introducción

Los países con mayor censo de ganado ovino en el mundo son China con 158 millones, seguido por la Unión Europea (UE-28) con 86 millones, Australia 71, Turquía 32, Nueva Zelanda 29 y Argentina con 15 millones de cabezas. De los 86 millones de cabezas de ganado ovino que existe en la UE-28, 62,5 millones son reproductoras y de estas, el 60% son aptas para producción de carne (37,5 millones).

Dentro de la UE-28, el estado miembro con mayor registro de carne ovina es el

Reino Unido con casi 15 millones; seguido por España con 9 millones y en tercer lugar, Francia con algo menos de 4 millones de reproductoras. En promedio la producción de carne de ovino en la UE-28 es de 830.000 toneladas y el consumo medio es de 2,0 kg/hab/año.

China genera 2,1 millones de toneladas, siendo el primer productor mundial de carne ovina, su consumo interno es de 1,7 kg/hab/año. Al mismo tiempo, es uno de los mayores importadores en el mundo.

Los principales exportadores son Australia y Nueva Zelanda, cuyos consumos

internos son de 11,1 y 18,7 kg/hab/año, respectivamente.

Por lo general, la producción de esta carne persigue como sus principales objetivos: mantener una producción estable de corderos a lo largo del año, producirlos de forma rentable y, al mismo tiempo, mantener precios asequibles para el consumidor.

Este artículo, pretende enseñar cómo se maneja el ganado ovino extensivo en España. De tal forma que los técnicos, profesionales y ganaderos de Costa Rica, puedan adaptar su trabajo en la ganadería ovina, con aquellas ideas que resulten de interés para mejorar la rentabilidad de sus explotaciones.

Variables a tener en cuenta en la producción de ovinos de carne

Para comprender mejor la organización de la producción, desde el punto de vista técnico, se revisan algunas de las variables que deben de manejarse para poder medir la rentabilidad de cada granja. Si las mismas se desean controlar, como condición previa, se deben de identificar, perfectamente, los animales de la explotación (registros de animales).

a. Fertilidad anual: representa el número de partos sobre el total de ovejas puestas a cubrir. En el caso de seguir un programa reproductivo de 1,5 partos/oveja/año, el objetivo de la fertilidad anual, expresada al 100%, sería 1,5. La fertilidad objetivo, en ovejas es al menos del 83% y en corderas 90%.

b. Prolificidad anual: número de corderos nacidos (vivos + muertos)/parto. La prolificidad media anual de la granja se calcula dividiendo el número de corderos nacidos en un año, entre el número de partos que han tenido lugar en ese periodo. Puede representarse en forma numérica o en porcentajes. Con razas españolas, la prolificidad anual varía entre 1,1-1,7 o 110-170%. El objetivo sería conseguir una mayor o igual a 1,4.

c. Fecundidad anual: se calcula multiplicando la fertilidad anual por la prolificidad anual, para tener una idea del número de corderos nacidos por oveja puesta a cubrir.

d. Vida media útil o vida productiva de una reproductora: son los días, meses o años que han transcurrido desde la fecha del primer parto, hasta la eliminación del rebaño por desvieje o accidentes.

e. Tasa de reposición: indica cuántas corderas deben seleccionarse cada año, para mantener estable el censo de reproductoras en el rebaño. La tasa de reposición es igual a $1/\text{vida media útil del rebaño} \times 100$.

Si se considera que la vida media útil de una reproductora es de 5 años, la tasa de reposición debería de ser de un 20%. Es decir, para mantener estable el censo de reproductoras, todos los años deberían dejarse 20 corderas por cada 100 reproductoras, reponiendo las eliminadas por desvieje o accidentes.

f. Productividad numérica: representa el número de corderos destetados por oveja anualmente. Se calcula como el producto de la fertilidad anual * prolificidad anual * número corderos nacidos que sobreviven al destete.

g. Productividad final: mide el número de corderos vendidos por oveja/año. Los corderos vendidos, son los destetados menos aquellos que se dejan para reposición o reemplazo.

h. Productividad ponderal: los kg de cordero vendidos/oveja/año. Se calcula multiplicando la productividad final, por el peso vivo medio de los corderos vendidos.

i. Mortalidad en ovejas o reproductoras: el objetivo es no tener más de un 3% de bajas al año.

j. Mortalidad en corderos: las bajas de corderos desde el nacimiento hasta el destete, deberían ser inferiores al 10% anual.

Dejando de lado la raza, los principales factores que influyen en la productividad son: la fertilidad, la prolificidad y la supervivencia de los corderos hasta el destete.

En una raza determinada, la fertilidad y la prolificidad están relacionadas con la edad de las reproductoras. La prolificidad y la fertilidad (# partos/oveja/año) alcanzan sus valores máximos en ovejas de edades comprendidas entre 2 y 6 años. En reproductoras muy jóvenes (entre 1 y 2 años) o muy viejas (mayores de 7 años), la fertilidad y la prolificidad decrecen, por lo que, consecuentemente, también se merma la productividad numérica (Figura 1).

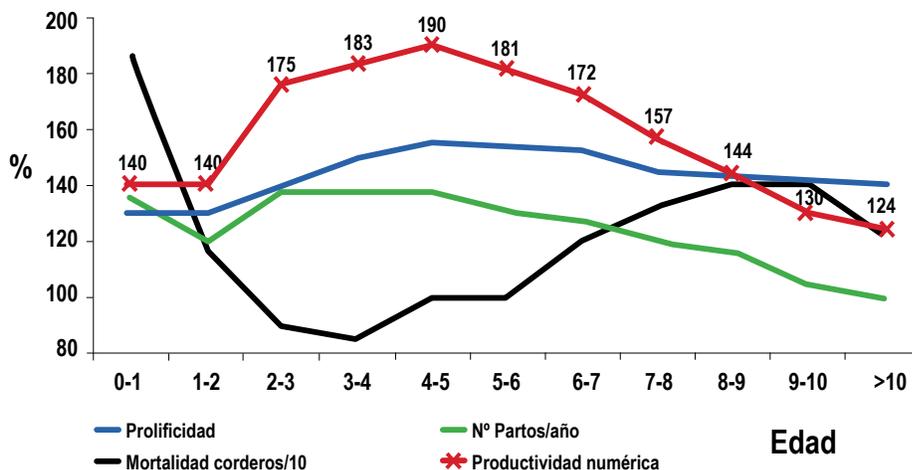


Figura 1. Evolución de las variables productivas en función de la edad de las reproductoras Institut de l'Elevage, 2011

De igual forma, las tasas más altas de supervivencia en corderos, se dan en reproductoras con edades mayores a 2 años y menores a 6. La mortalidad de corderos incluye las bajas embrionarias y las muertes desde el nacimiento hasta el destete. El valor objetivo apunta a tener más de un 10% de bajas totales en corderos (Figura 2).

Otros factores, como el intervalo partocubrición, el manejo, la alimentación y el estado sanitario, también afectan la productividad del ganado.

La estructura ideal de un rebaño, cuyo objetivo es alcanzar una alta productividad y una óptima rentabilidad, debería tener más del 65% de sus efectivos entre 2 y 5 años. De más de 5 años, no más de un 15% y corderas de reposición o reemplazo en torno al 20% (Figura 2).

Organización de la producción: ciclo productivo

Pueden existir diferentes opciones de ciclo productivo en la explotación del ganado ovino y, en consecuencia, distintas formas de organizar la reproducción. La planificación reproductiva, es decir, el número de partos por oveja, por año que se quiera alcanzar en una granja, determinará el ciclo productivo.

Las principales opciones reproductivas son: 1,0 parto/oveja/año, 1,5 partos/oveja/año (tres partos en dos años) y 1,66 partos por oveja y año (cinco partos en tres años).

La opción de un parto al año, supone un bajo ritmo reproductivo, bajas cargas ganaderas (# ovejas/ha), producción de

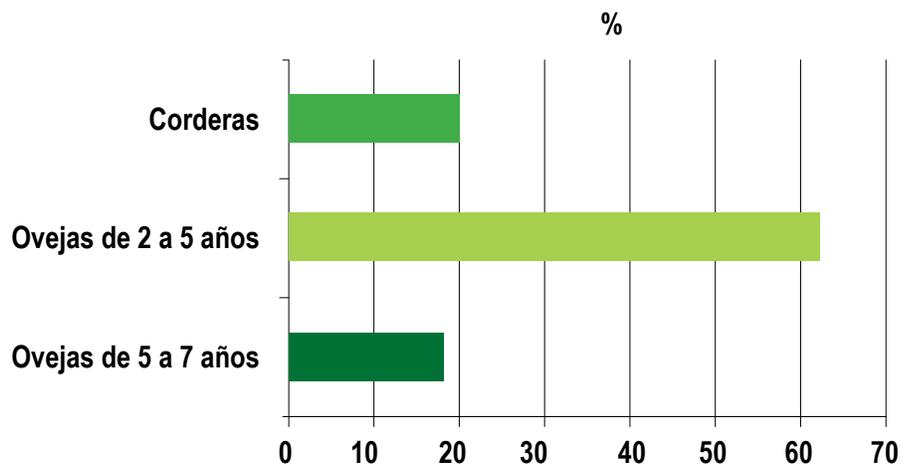


Figura 2. Óptima estructura piramidal del rebaño ovino de carne
 Institut de l'Élevage, 2011

corderos muy estacional y duraciones de periodos de cubrición y partos de unos 90 días. En estos sistemas, el destete de los corderos se produce en torno a los 60 días de vida, aunque estos permanezcan junto a la madre hasta los 4-5 meses de edad, alcanzando incluso 25-30 kg de peso vivo. El rendimiento de estos corderos, varía entre un 44-47%, y producen canales poco engrasadas de un color rojo intenso. Este tipo de corderos tiene muy poca demanda en el mercado español.

El modelo reproductivo de cinco partos en tres años o de 1,66 (5/3) partos al año, es un sistema de máxima intensificación reproductiva, con un Intervalo entre Partos (IPP) de 7,2 meses de duración (150 días de gestación + 39 días lactación + 30 de cubrición). Este requiere, además mano de obra y un mejor control alimentario, ya que debe mantener tres lotes de ovejas con un desfase de paridera por lote de 73 días. Es decir, se debe de atender un total de cinco parideras al año (365/73).

Desde nuestro punto de vista, el modelo reproductivo que mejor se ajusta a los sistemas de alimentación, basados en el pastoreo de forrajes, es el de la planificación reproductiva de tres partos en dos años o 1,5 partos/oveja/año (3/2) (Figura 3).

En este modelo, el intervalo entre un parto y el siguiente (IPP) es de 243 días. El ciclo reproductivo de la oveja es de $365d/243d = 1,50$ partos/oveja/año. El periodo de involución uterina (IU) se prolonga durante 40-45 días.

Las cubriciones deben ser controladas, de una duración máxima de 48 días (óptimo 45 d), de unos 2,8 celos (48/17), para tener parideras bien agrupadas. Lo normal en este sistema productivo es agrupar a las reproductoras en dos lotes de producción, de manera que se tengan tres parideras al año y una producción de corderos más repartida. El desfase entre las parideras de cada lote es de 4 meses (IPP en meses/n° lotes) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Planificación de la reproducción, tres partos en dos años y dos lotes

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
LL1	P	P		C	C				P	P		C	C				P	P		C	C			
LL2					P	P		C	C				P	P		C	C				P	P		C

L1 = Lote 1; L2 = Lote 2; P = Parto; C = Cubrición

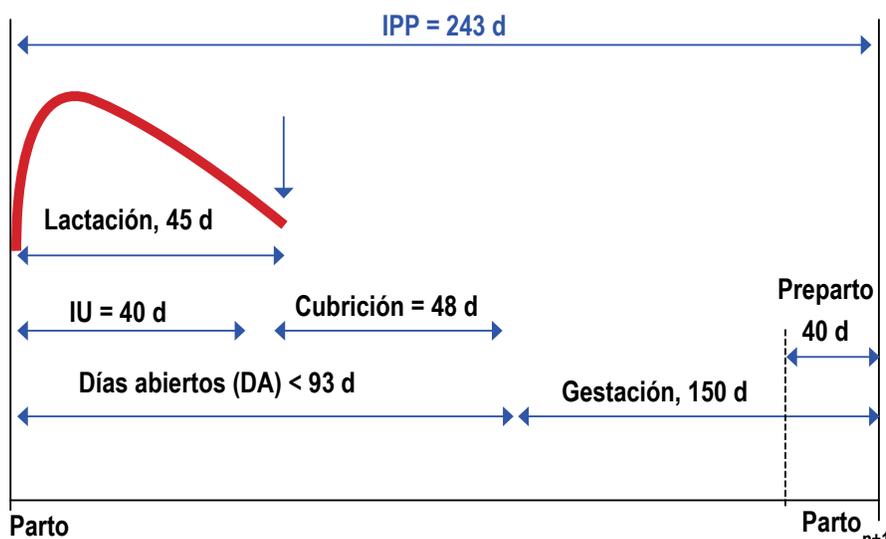


Figura 3. Ciclo productivo para una planificación reproductiva de tres partos en dos años o 1,5 partos/oveja/año

Cuarenta días después de finalizar la cubrición de cada lote de reproductoras, se realiza un diagnóstico de gestación, ya sea con ecógrafo o carneros con arneses marcadores. Esta práctica permite mejorar la fertilidad, detectar patologías relacionadas con la infertilidad y actuar de manera más racional con el desvío de reproductoras.

Antes de comenzar un periodo de cubrición, se recomienda revisar bien los moruecos o carneros, asegurar que se encuentren en un buen estado de Condición Corporal (CC), que ambos testículos estén fuera de la cavidad abdominal, y que presenten una buena circunferencia escrotal. La cubrición de las corderas debe hacerse en un lote separado de las ovejas adultas (más de un parto), la relación morueco/ovejas no debe ser superior a un carnero/30 (relación machos/hembras) ovejas y en corderas de 1/20. Para la cubrición de corderas se deben de utilizar machos experimentados, con más de 18 meses de edad.

Los corderos se destetan a los 45 días de vida. Considerando que el peso vivo al nacimiento (PV_N) es un 7,0% del peso vivo adulto de la madre (PV_A). En el caso de ovejas Katahdin (60 kg de peso vivo), el PVN del cordero será de $60 \cdot 7/100 = 4,2$ kg. El objetivo es que el cordero al-

cance un peso (PV_{45d}) de 15 kg para el destete. Esto significa que en los primeros 45 días de vida sea capaz de reponer unos 10,8 kg de peso vivo.

El factor limitante es la producción de leche de la madre. Teniendo en cuenta que cada litro de leche consumido por el cordero, le permite un crecimiento de 195 g, la producción de leche de la madre, en esos 45 días, deberá ser de un mínimo de 55,4 l (10,8 kg/0,195 kg) o de 1,23 l/d. A partir del destete (PV_{45d}), comienza el cebo de los corderos. Se recomienda que al finalizar esta etapa, alcancen un peso vivo al sacrificio (PVS) entre 25-28 kg. El cebo puede hacerse en confinamiento o sobre hierba, separado de la madre. El objetivo es conseguir Ganancias Medias Diarias (GMD), iguales o superiores a los 215 g/d, lo que implica una alimentación con forrajes de muy buena calidad, suplementados con un pienso o pasto compuesto. La duración de este periodo será de unos 40-55 días, según cual sea el PVS, de manera que la edad del cordero en el momento del sacrificio variará entre 85-120 días y el rendimiento a la canal entre el 46-48%.

Durante el cebo o engorde, el ritmo de crecimiento depende de la disponibilidad de hierba, de su calidad y del estado sanitario del animal. Si la hierba escasea o

no es de muy buena calidad, se debería valorar la opción de suplementar a los corderos con forrajes conservados y/o concentrados.

Aunado a ello, es necesario diseñar y establecer un programa sanitario supervisado por un veterinario, teniendo en cuenta el control de parásitos externos e internos (análisis coprológico), el programa de vacunación (enterotoxemias y tétanos) y el control de laminitis.

Cría y recría de corderas

Tras el parto, se procederá a limpiar las mucosas y a la desinfección del cordón umbilical de la cordera. Se asegurará que los corderos estén bien encalostrados y que todos estén bien identificados y con sus madres. Después se procederá con una aplicación intramuscular de un complejo vitamínico (A+D₃+E), más selenio, a cada cordero.

Las corderas de reemplazo son las futuras reproductoras de nuestra granja y representan el progreso genético de las próximas generaciones. Por lo tanto, se debe de planificar muy bien la selección de las mismas. Esta comienza antes de que nazcan, para ello deben elegirse las corderas de las madres de mayor peso y formato, cuya producción lechera les permita alcanzar a sus crías un adecuado PV al destete. No se recomienda dejar hijas de ovejas primerizas como reemplazo, ni aquellas que nacen con poco peso.

Hasta el destete, el manejo de las corderas de reemplazo es el mismo que el del resto de los corderos. Como se comentó anteriormente, el destete se realiza a los 45 días de vida con un PV_{45d} de unos 15 kg. A partir de este momento comienza la fase de recría, siendo el objetivo más inmediato alcanzar la edad de 90 días (tres meses) con un PV medio del 40% del PV_A de la madre. En el caso de ovejas Katahdin de 60 kg de PV_A esto sería de 24 kg PV_{90d} . Todo ello supone que se debe mantener un ritmo de crecimiento (GMD) moderadamente alto en torno a 200 g/d (24 kg – 15 kg/45d) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Etapas claves para el control del desarrollo de corderas de reposición o reemplazo

Fases desarrollo fisiológico	Edad Meses	Desarrollo % PV _A
3 meses	3	40
Pubertad	7-10	55
Cubrición	8-18	66
1er Parto	13-23	85-90



ALTELECSA
Alternativas Electro-mecánicas S.A.

penagos

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
1000 A 1500 kg/h
4 tipos de corte
100 o más animales

PE-1200

- 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

Luego, tiene lugar la fase más importante para la cordera, que puede afectar negativamente el desarrollo del aparato reproductor y la glándula mamaria de la futura reproductora. En esta etapa, la cordera va a alcanzar la pubertad, entre los 7-10 meses de edad según las razas. La GMD que se persigue desde los 3 hasta los 7 meses de edad es relativamente baja 75 g/d (Cuadro 2).

Alcanzada la fase de pubertad, el siguiente objetivo es la cubrición. Normalmente, en razas de ganado ovino aptas para producción de carne, esta tiene lugar entre los 9-10 meses de edad, siendo un requisito prioritario el PV de la cordera en el momento de la cubrición, que como mínimo debe ser el 66% del PV_A de la madre (Cuadro 2).

El primer parto suele tener lugar entre los 14-15 meses de edad. La GMD desde la cubrición hasta el parto, se mantiene a ritmos muy parecidos a los de la fase de pubertad, entre 75-90 g/d.

Referencias

Alabart, J.L.; Andueza, D.; Castaño, R.; Delgado, I.; Echegoyen, E.; Fantova, E.; Feliz de Vargas, E.; Folch, J.; Garitano, I.; Jurado, J.J.; Langa, E.; Martí, J.I.; Muñoz, F.; Pardos, L.; Roche, A.; Sánchez, P. 2007. Producción de ovino de carne en medio semiárido. Aragón (España), CITA.

Brian, K. 2014. Growing and finishing lambs for better returns. Sheep BRP manual 5. AHDB Beef and Lamb. Kenilworth, UK. Agriculture and Horticulture Development Board.

Daza, A. 1997. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. Madrid (España), Ed. Mundi-Prensa.

Dudouet, C. 1997. La production du mouton. Paris (France), Ed. France Agricole.

Institut de l'Elevage. 2011. Reproduction des ovins, des repères pour gagner en efficacité. Paris (France), Institut de l'Elevage.

Institut de l'Elevage. 2014. Economie de l'élevage - Dossier annuel ovins - Année 2014 - Perspectives 2015. N° 456. Paris (France), Institut de l'Elevage.

Jimeno, V. 2016. Gestión de la producción de ganado ovino de carne. Apuntes de clase en el grado de Ingeniería Agronómica-UPM. Madrid (España), UPM.

MAPYA. 2007. Guías de prácticas correctas de higiene, ovino de carne. 2ª Edición. Madrid (España), MAPYA.



Criadores de Simmental y Simbrah puro



Animales y Embriones
para la venta

Criadores de Dorper y White Dorper



Dorper
Llano Hermoso

Todo con
biotecnología
de punta

Animales y Embriones
para la venta

carlos@lavozcr.com • Contacto: 8381-1845 y 8371-0562
Santa Marta, Puriscal, Costa Rica

¡Pulgas y Garrapatas en su mascota!

¡Aquí te enseñamos el mejor consejo para combatir las!

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

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



FIPROKILL Spray®

Permite baños
48 horas antes y después
de su aplicación.



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

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

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

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



Hospedaje y cuidado
estético para tu consentido,
en un lugar seguro y comfortable



A tan solo 5 minutos del
Aeropuerto Juan Santamaría,
contiguo al Automercado, Alajuela

Tel: 8813-3793
republicacaninacr@gmail.com

¿Cambio Climático? ¡Ganadería competitiva, baja en carbono y adaptada al clima!



Ing. Sergio Abarca Monge, M.Sc.

Instituto Nacional de Transferencia, Innovación
y Tecnología Agropecuaria (INTA-Costa Rica)
sabarca@inta.go.cr

¿Cambio climático?

Es una realidad que el clima global está variando. La evidencia científica de las principales agencias de los Estados Unidos sobre la atmósfera y el espacio, al día de hoy, lo indican así. Según la Administración Atmosférica y Oceánica Nacional de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés), el dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera continúa

su incremento, reportando un nivel global en octubre de 2015 de 398,6 partes por millón (ppm), mientras que para el mismo mes del año 2016 fue de 402.3 ppm (NOAA, 2017). Por otra parte, la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) indica que a nivel global la anomalía de temperatura desde 1880 al 2015 fue de 0,87 °C. Asimismo, que el Ártico habría perdido el 13% de su masa de hielo, por década, desde 1980 y que el hielo en la parte terrestre del planeta se reduce a una velocidad de 281 billones de toneladas anuales (NASA, 2017).

Según lo indicado por la NASA (2017), es razonable suponer que los cambios en la salida de energía del sol harían que el clima variara, ya que el sol es la fuente fundamental de energía que impulsa nuestro sistema climático. Indica que: los estudios muestran que la variabilidad solar ha jugado un papel en los cambios climáticos pasados. Por ejemplo, tal vez la disminución de la actividad solar provocó la Pequeña Edad de Hielo, entre aproximadamente 1650 y 1850, cuando el hielo creció en Groenlandia (1410 a 1720) y los glaciares avanzados en los Alpes. No obstante,

varias líneas de evidencia muestran que el calentamiento global actual no puede explicarse por los cambios en la energía del sol. Desde 1750, la cantidad media de energía procedente del sol permaneció constante o aumentó ligeramente. Si el calentamiento fue causado por un sol más activo, entonces los científicos esperan ver temperaturas más cálidas en todas las capas de la atmósfera. En cambio, han observado un enfriamiento en la atmósfera superior y un calentamiento en la superficie y en las partes más bajas de la atmósfera. Esto se debe a que los gases de efecto invernadero atrapan el calor en la atmósfera inferior.

Independientemente, de las causas del cambio climático y de su grado de aporte; así como las distorsiones y efectos confundidos que se derivan de los intereses de las diferentes actividades humanas que, posiblemente, es el tema central de discusión en el futuro cercano; la realidad es que la variabilidad climática está afectando los sistemas ecológicos; entre ellos, la agricultura y a la ganadería. En Costa Rica dos eventos meteorológicos recientes lo confirman, la peor sequía de los últimos 80 años en el Corredor Seco Centroamericano (2014-2015) y el paso del huracán Otto (en noviembre pasado), siendo el primero que cruza totalmente el país.

También está claro que las prácticas y los procesos de producción con bajas emisiones de carbono, más resilientes al clima y biodiversos reducen el impacto de las zonas de vida, en las que se desarrollan. Sin embargo, la producción sostenible debe generar oportunidades de negocio y no limitar la competitividad. Por lo tanto, las tecnologías y principalmente la reglamentación de la producción, deben ser viables, objetivas, rentables y socialmente compatibles.

¡Ganadería competitiva, baja en carbono y adaptada al clima!

En las pasadas cuatro décadas la ganadería bovina, en los países tropicales, fue criticada por tres razones: su baja eficiencia productiva, la deforestación y la emisión de gases de efecto invernadero. No obstante, en el presente se conoce que el caso de la ganadería costarricense fue importante en los procesos de formación de los diferentes pueblos y que esa no fue la causa (mito) de la tala del bosque, sino una consecuencia que permitió inicialmente mantener la tenencia del terreno en la frontera agrícola, mientras llegaban las carreteras, la electricidad, los acueductos y otros servicios modernos, en tanto se consolidaban los poblados que, en la actualidad, tienen otras actividades, algunas de ellas más contaminantes del entorno ecológico.

Por otra parte, en la realidad, la ganadería con alta huella de carbono es la que se realiza en otras latitudes: en estabulación altamente subsidiada, dependiente de combustibles fósiles para la siembra, cosecha, procesamiento y transporte de granos que compiten con la alimentación del hombre y con otros animales más eficientes, resultando ser, aproximadamente, la mitad de las emisiones agrícolas globales.

En Costa Rica las fincas ganaderas suman aproximadamente un tercio del territorio nacional, en su mayoría están compuestas por dos tipos de cobertura vegetal: pasturas; que representan la mayor área de uso agropecuario (21% del territorio) y bosque en crecimiento (aproximadamente el 15% del territorio). Asimismo, la actividad ganadera vacuna es la más difundida (28% productores agropecuarios), en comparación con los

demás rubros del sector (INEC, 2014). En los últimos años, se ha observado que la producción bovina tiene un gran potencial de incrementar sus rendimientos en carne y mantener los buenos índices productivos en leche, mediante sistemas de pastoreo y producción de forrajes sostenibles. Asimismo, se ha comprobado que los ganaderos han sido los que han mantenido y cuidado en sus fincas la mayor proporción de bosque secundario, que crece hoy en el país (CORFOGA, 2012). Últimamente, se ha demostrado que el pastoreo racional incrementa los contenidos de carbono de los suelos, bajo pastoreo y producción de forrajes bien manejados, haciendo posible la compensación de las emisiones de gases con efecto invernadero. En algunos casos, estas fincas pueden optar por la certificación del carbononeutralidad, gracias a la remoción de carbono del suelo con cobertura de pastos (Figura 1). La estructura del negocio ganadero costarricense ha permitido que coexistan cantidad de flora y de fauna dentro de los límites de la finca (Abarca, 2014) y que el ganadero se preocupe por mantener las fuentes de agua (CORFOGA-INTA, 2013; Abarca, Ramírez y Soto 2015;). En términos socioeconómicos es una de las actividades que reparte mejor la riqueza, generando trabajo en forma familiar y dinamizando la economía rural.

No obstante y conforme lo anterior, es necesario recuperar y evitar la degradación de los suelos bajo pasturas, evidenciada mediante los niveles bajos de materia orgánica e incremento de compactación de los suelos bajo pastoreo extensivo (CORFOGA-INTA, 2013). De igual forma, recobrar la baja persistencia de los pastos mejorados a través del tiempo, con pobre calidad nutricional, debido a un manejo inadecuado; que impide mejorar los ni-

Proceso	Fuente	Remoción de carbono (% de CO ₂ e)
Manejo de pasturas	Suelos	82,2 – 92,0
Mantenimiento de bosques	Bosquetes	8,0
Árboles	Árboles dispersos	9,8 -0

Figura 1. Remociones de carbono en fincas ganaderas C-Neutro



Figura 2. Estrategia de adaptación: sistemas de pastoreo flexibles (pastoreo racional en enfoque Voisin).

veles de productividad en carne. Por su parte, la producción de leche presenta una alta dependencia interrelacionada de genética y de granos importados. Estos últimos para obtener respuesta de las razas utilizadas, que incrementa su huella de carbono en relación con los sistemas de doble propósito y carne.

Las líneas de políticas racionales y con sentido común en favor del ambiente y de la lucha contra el cambio climático, como la proclama de Carbono Neutralidad del país en 2007, la promulgación de la Estrategia de Ganadería Baja en Carbono en 2014 y la inscripción de la Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada en Ganadería ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (NAMA Ganadería) en 2015, propiciaron el interés del sector productivo y público ambiental para innovar y adoptar tecnologías sostenibles y ambientalmente compatibles para la ganadería, bajo la dinámica socioeconómica costarricense. Sin embargo, hay que seguir trabajando en sistemas de pastoreo para una producción ganadera sostenible, en los que la base sea el manejo de los suelos con cobertura de pastos y plantas forrajeras

tropicales. A su vez, buscar el mantenimiento de los bosques, el cuidado del agua y el mejoramiento de la biodiversidad de los ecosistemas naturales y silvopastoriles de las fincas ganaderas; pero, con rentabilidad y potencial para encadenamientos productivos.

En las fincas se debe de aprender a:

1) Planificar las actividades en función del ciclo fenológico (climático) de los ecosistemas naturales de las zonas de vida y localidades, en las que se sitúan las fincas. Para las condiciones de Costa Rica, el ciclo fenológico inicia, normalmente en mayo con la entrada de las lluvias, que es cuando las plantas germinan, rebrotan y producen nuevos crecimientos vegetativos y concluye con la senectud de las pantas de ciclo de vida corto o al final del verano en las plantas perennes. Por lo tanto, la planificación de las acciones se debe ejecutar entre mayo de un año y abril del otro, que concuerda también con el ingreso de la entrada de huracanes y el establecimiento de los estadios del fenóme-

no "ENOS La Niña, El Niño", que definen las condiciones de clima para el resto del periodo fenológico de las plantas (árboles, forrajes y cultivos).

2) Utilizar sistemas flexibles de pastoreo para resistir los embates del clima por exceso o reducción de humedad, para el crecimiento del pasto de piso. Esto implica reacomodar la finca para seccionarla más (aumentar el número de apartos y hacerlos más homogéneos en área de pastoreo), con el fin de tener la posibilidad de ampliar o reducir los ciclos de rotación, de acuerdo con las variaciones del clima. Pastorear en forma diferenciada los apartos, en función de su fertilidad, de su topografía, de su condición de humedad y de cercanía; entre otros aspectos. Esto permite, además, dejar áreas para bancos de forraje para épocas críticas, ya sea para corte en el momento o conservando el forraje en heno, silo o silopacas, según las posibilidades de cada finca y región. Esto implica pasar de un pastoreo rotacional a tiempo fijo a uno racional diferido, con tiempos de descaso más o me-

nos largos, dependiendo de la época (seca-lluviosa) y el clima del momento. Esto, manteniendo la ocupación de los apartos entre uno a tres días máximo (Figura 2).

- 3) Diversificar el suministro de agua para consumo humano, lavado, limpieza y abrevadero, además de incrementar la eficiencia en su uso, evitar fugas y derrames. Igualmente, se debe aprender a usar las diferentes aguas de la finca. Por ejemplo: las de cosecha de lluvia son buenas para lavar instalaciones; pero, no es recomendable usarlas para lavado del equipo de ordeño, si no se garantiza su potabilidad. La mayoría de las aguas de la finca, nacientes, cosecha de agua y acueducto público sirven para abrevadero. Se recomienda utilizar las aguas residuales (bioles) para irrigar pasturas, siempre en forma homogénea en la mayoría de las áreas de pasturas y bancos de forraje, en la época seca o de menor precipitación. En las zonas de época seca larga y sin precipitación, en la medida de las posibilidades, esta-

blecer bancos forrajeros tipo caña de azúcar en pequeños campos de riego, de acuerdo con las posibilidades y disponibilidad de agua para riego. Observar si es necesario hacer cambios en el tipo de animal, esto va desde cambiar de línea dentro de la misma raza, pasando por la hibridación hasta cambiar de raza. Se deben de buscar animales de mayor conversión de pasto a leche y leche, buscando más resistencia al calor. Los genes de habilidad y eficiencia de utilización de forrajes tropicales, así como los de tolerancia al calor y resistencia a algunas plagas y enfermedades, se encuentran en las razas y líneas de animales que evolucionaron en las condiciones tropicales.

El cambio climático es una realidad, así lo muestra la evidencia científica. La ganadería tiene un alto potencial de mitigar-reducir los GEI y remover carbono. No obstante, los ganaderos deben realizar ajustes en los procesos de producción, mediante técnicas que ayuden a incrementar su resiliencia al clima y estar cada día mejor adaptados a sus variaciones.

Referencias

- Abarca, S. 2014. Servicios ecosistémicos en fincas ganaderas. Biodiversidad: fauna (en línea). Horizonte Lechero. 3 ed. Año 5. Consultado 19 may 2016. Disponible en https://issuu.com/proleche/docs/revista_horizonte_diciembre_2014
- Abarca, S; Ramírez, S; Soto, R. 2015. Calidad microbiológica del agua de bebida de los bovinos en fincas de cría (en línea). Revista UTN 17(72). Consultado 19 may 2016. Disponible en <http://atenas.utn.ac.cr/images/revista/utn%20informa%2072.pdf>
- CORFOGA (Corporación de Fomento Ganadero, CR). 2012. Informe encuesta ganadera (en línea). Consultado 11 may 2016. Disponible en: <http://corfoga.org/2012/wp-content/uploads/2012/09/Informe-Preliminar-de-Muestreo-Ganadero.pdf>
- CORFOGA (Corporación de Fomento Ganadero, CR); INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, CR). 2013. Valoración de servicios ecosistémicos en fincas ganaderas de cría. San José, Costa Rica. CORFOGA. P.7-10.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, CR). 2014. VI Censo nacional agropecuario (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 19 may 2016. Disponible en <http://inec.cr/censos/censo-agropecuario-2014>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) 2017. Global climate change. Vital signs of de planet (en línea). Consultado 10 ene 2017. Diponible en <http://climate.nasa.gov/>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) 2017. Global climate change. Vital signs of de planet. Facts, causes (en línea). Consultado 10 ene 2017. Diponible en <http://climate.nasa.gov/causes/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). 2017. Trends in atmospheric carbón dioxide (en línea). Consultado 10 ene 2017. Disponible en: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html#global>

ROES S.A.
 Sus Almacenes Amigos...



Al servicio de las comunidades

lrodriguez@roes.cr



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

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

Línea de Desparasitantes IVOMEC



ivomec 1%

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

**ivomec
GOLD**

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

ivomec-F

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

**ivomec®
Eprinex™**
(eprinomectina)

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

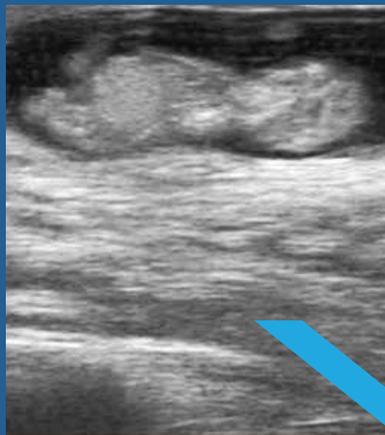
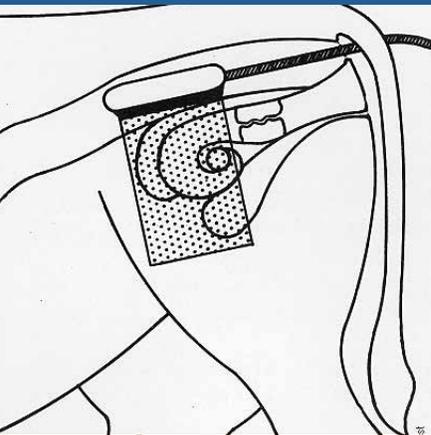
**Desparasite
Sin Receta**

**Sin Retiro en
Carne y Leche**



Tel: 2799-6000 | colonoagropecuario.com

Los mejores cursos teóricos-prácticos de

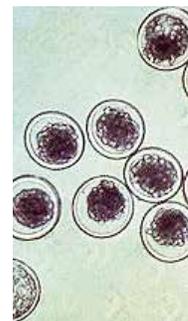


ULTRASONOGRAFÍA Y SEXAJE FETAL

18-20 de mayo, 2017
UTN, Sede de Atenas

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

22-26 de mayo, 2017
UTN, Sede de Atenas



Este curso le permitirá a los alumnos conocer y practicar las técnicas para realizar colectas, evaluación, clasificación, manipulación, transferencia, congelación y descongelación de embriones.

Para el éxito de este proceso de enseñanza-aprendizaje, los alumnos contarán con todos los recursos necesarios (vacas, embriones, equipos e implementos)

HAZ TODAS LAS ENTREGAS
EN UN SOLO VIAJE

JAC

PRECIO DESDE
\$18.500*



TODOS EQUIPADOS CON
 Turbo Intercooler

Freno de Motor

Aire Acondicionado

**ENTREGA
INMEDIATA**

Kubota

Ideal para trabajos
agrícolas



MX5100 52HP / 2400 CC



M9540 95HP/3800 CC



B2320 23HP / 1001 CC

120th
anniversary



Unicos con Accesorios Originales

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

Tractores.

Variedad de modelos en equipos agrícolas: Rastras, arados, palas traseras, palas niveladoras, chapeadoras, trituradores de ramas (chipper), bombas fumigadoras, banenos, cargadores frontales, backhoes.

Generadores eléctricos.

*Aplican restricciones. Ver condiciones en punto de venta. Precio aplica para modelo 1035, varía según extras y capacidad de carga. Precio en dólares y aplica tipo de cambio del BCCR.

www.kubota.cr
www.jac.cr

Call Center
2242-7000

Rudelman
— 1922 —

La Uruca • Zapote • General Cañas

Doma natural

► El “imprinting” y los siete juegos básicos como introducción a la doma equina



Josette Fernández Córdoba

Estudiante Ingeniería en Producción Animal
 Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas
 josette21-04@hotmail.com



Ing. Ernesto Montero Sibaja

Profesor Mejoramiento Genético y Juez Equino
 Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas
 emonteros@utn.ac.cr

La doma natural o “natural horsemanship”, como se le conoce en el idioma inglés es una técnica utilizada para el adiestramiento de caballos, basada en tres principios: amor, lenguaje y liderazgo, establecidos hace ya mu-

chos años para generar un vínculo de confianza (Figura 1).

Su fundamento principal es mantener la confianza entre el jinete y el caballo, que ha presentado variables en el transcurso de los años en pro del bienestar del animal.

La doma en los caballos es un proceso que ha experimentado a través del tiempo, una afinidad de cambios, todos ellos influenciados por el concepto del bienestar de los animales, pues se sabe que, en algunos casos, ocasionan lamentables perjuicios en su comportamiento general.

Domar y adiestrar a un caballo exige muchas cualidades, además de ser un buen jinete. Es necesario tener mucha paciencia, a veces una buena cultura del caballo se puede lograr con buenas lecturas y con el estudio de sus hábitos, de su psicología y de las cosas que más le gustan naturalmente (Prado, 2016).

A nivel mundial, la doma natural es calificada como la base de todos los adiestramientos, fundamentada en crear una relación de confianza y de equilibrio, que se logra a través de los siguientes siete juegos: el amigable; el puercoespín; el de



Figura 1. La confianza entre jinete y el caballo genera un binomio fundamental en la doma.

conducir, el del yo-yo; el del círculo; el de moverse hacia los lados y del apretón. Estos se consideran básicos y primordiales para la formación de equinos.

En Costa Rica esta práctica, aún no es tan reconocida; a pesar de que se cuenta con la única instructora certificada a nivel de América Latina, cargo que recae en Alejandra González; quien se ha encargado de introducir y de destacar los beneficios que conlleva la misma. Tan es así, que la doma natural ha comenzado a incursionar en varios lugares de nuestro país, como por ejemplo en el Cortijo El Encanto, ubicada en San Rafael de Alajuela.

De ahí la conveniencia de dar a conocer esta técnica e incentivar a la población ecuestre sobre la importancia de capacitarse y saber cómo incide en el rendimiento del caballo, ya sea que se utilice para algún deporte o para actividades recreativas. Además, esta práctica ayuda a mejorar su relación con el animal en cuanto a confianza y liderazgo.

En este documento se pretende explicar y ampliar el conocimiento de la doma natural de una manera sencilla, así como algunos puntos fuertemente relacionados con la misma, como el "imprinting" (impronta), partiendo desde el comportamiento psicológico del animal, sus características y temperamento, hasta los diferentes procedimientos y técnicas empleados.

Principios básicos de la doma

Es vital que durante el proceso de doma, el domador posea la habilidad de saber "leer" al caballo. Un gran número de perso-

nas no perciben algunas conductas de los equinos, como: que se sienta asustado, que quiera salir corriendo (posee un gran instinto de huida) o incluso puede que tan solo estén jugando.

Al iniciar la doma, se debe tomar en cuenta la respuesta del animal a diferentes puntos como: la huida, la percepción que posee, el tiempo de respuesta, la rapidez de su desensibilización, su aprendizaje, su memoria, su jerarquía social, el lenguaje corporal (observar el control de los movimientos) y la precocidad.

Estas características ayudarán, sin duda, a saber cómo manejar y avanzar de la mejor manera el proceso de enseñanza. De igual forma, a poder discernir entre el miedo y la agresión del caballo. Estos dos puntos suelen confundirse bastante. El caballo por su naturaleza tiende a huir cuando se siente amenazado; pero, si se concibe atrapado su reacción más propia será empujar y dar "manotazos". Este tipo de conductas es la que la mayoría de gente interpreta como agresión, cuando, por lo usual, se trata de miedo. Estos casos podrían prevenirse teniendo conocimiento del comportamiento y de su lenguaje corporal, de los sonidos, de la vista y del funcionamiento de su cerebro (Figura 2).

Conociendo al caballo

El cerebro del caballo consta de un hemisferio derecho y otro izquierdo, cada uno con diferentes funciones. El derecho es un lado más instintivo que lo hace reaccionar sin pensar con anterioridad lo que va a hacer. El caballo suele ser más emotivo, temeroso, defensivo, reactivo e inseguro; mientras que el izquierdo le brinda la capacidad de pensar y actuar de manera razonable, sin importar que la acción sea buena o mala. Tiende a ser más dominante, despreocupado, así como tolerante a diversas situaciones y personas, además de curioso.

La reacción instintiva de un caballo que actúa con la parte derecha de su cerebro será la de huir o defenderse, en caso de ver amenazada su vida. Si el mismo está asustado, no será capaz de hacer contacto visual, motivo por el cual mirará a otros lados,



Figura 2. Observar al caballo, diariamente, en sus actividades cotidianas y en las prácticas ayuda a conocer, aún más, sobre la personalidad y su capacidad de respuesta.



Figura 3. Interpretar de manera adecuada sus expresiones faciales es clave para determinar la transición del hemisferio derecho al izquierdo.



Figura 4. Una buena interpretación del movimiento del domador y del caballo es vital para que el ejercicio se ejecute de manera adecuada.



Figura 5. El "imprinting" o impronta es un aprendizaje que se logra desde el nacimiento del potrillo.

buscando la primera oportunidad que tenga para escapar. Por otra parte, el caballo que se desempeñe con la parte izquierda de su cerebro, pestañeará y se mostrará sereno. Por consiguiente, hará lo que tenga que hacer, sin importar que la acción sea positiva o no.

Se puede notar la transición del hemisferio derecho al izquierdo cuando el caballo empiece a parpadear, a mover sus orejas, a bajar su cabeza y a lamerse los labios. Estas señales se deben aprender a percibir poco a poco, a fin de predecir diferentes situaciones que se pueden presentar al convivir con ellos. Todo esto es de utilidad a la hora de apreciar su lenguaje corporal, por cuanto ayuda a comprender la finalidad de sus movimientos, dependiendo del lado del cerebro con el que actúen (Figura 3).

Además, entender la funcionalidad de cada lado del cerebro facilita para establecer el tipo de personalidad que posee el caballo, sea introvertido o extrovertido determinado por una serie de comportamientos y de patrones que saldrán a relucir, dependiendo del sector del cerebro que se utilice más.

La buena comunicación e interpretación de movimientos, de expresiones y de sonidos, además de tener la noción de la visión equina, son la base para un entrenamiento efectivo del caballo. Por tanto, a lo largo de los años se han creado diferentes métodos y domas para el adiestramiento de los equinos, desde una edad muy temprana (Figura 4).

Imprinting o Impronta

Se conoce como "imprinting" o impronta, la introducción del potrillo a la doma natural desde el momento de su nacimiento; entre más pronto se realice, mejores serán los resultados y en más corto tiempo. Este aprendizaje se da en un único y corto periodo sensible, luego de su nacimiento; por lo que su mente es más receptiva para el aprendizaje. En condiciones normales, el potrillo debe identificar lo que es o no normal en su entorno, además de aprender a ponerse de pie y valerse por sí mismo, siguiendo a su madre (Figura 5).

La aplicación de esta técnica ofrece ventajas al animal para establecer un vínculo con las personas, pues este será más tolerante y no tendrá problemas de aceptar el liderazgo humano. Se eliminan respuestas o comportamientos no deseados en ciertos estímulos, además, el potrillo se acostumbra a maniobras que serán de mucha utilidad cuando sea adulto.

Se debe tener en cuenta que lo que se efectúe en esta etapa de aprendizaje debe de realizarse de manera correcta, ya que el animal interioriza lo aprendido para toda su vida, sea negativo o positivo.

El desarrollo de la doma natural comienza desde el periodo neonatal, como una práctica de sociabilización mediante un manejo prematuro e intensivo del potrillo. Es indispensable establecer una convivencia del "imprinting" con la madre antes del parto y después de parir. Por consiguiente, debe quedar claro que este

aprendizaje se inicia en la etapa parto, mediante la separación de la yegua de las demás, en los días previos a su parición, con el fin de que se vaya familiarizando con el domador y le permita intervenir con su cría (Figura 6).

Importancia del manejo de la yegua preñada en el proceso de doma

La madre tiene una influencia decisiva en este proceso, ya que, si ella tiene confianza y permite una relación con el domador, su cría también lo hará. Para esto el domador debe ganarse su confianza, proporcionándole sal, miel o azúcar. Asimismo, si se realizan todas estas acciones, se puede alcanzar el objetivo deseado, creando así el vínculo con la madre y el potrillo.

En el pasado se pensaba que era mejor permitir que la madre y el potrillo estuvieran solos, en las primeras horas después del parto, para desarrollar un ligamen entre ambos más natural. Sin embargo, se ha visto que la doma es una oportunidad enorme para crear relación afectiva entre el potrillo y el humano.

Doma desde los primeros estadios

La doma se puede iniciar desde los primeros meses de vida del potro, pues su edad no es un impedimento para el aprendizaje, por lo contrario entre a más temprana edad se inicie la doma o "imprinting", más rápido será el proceso para llegar a una monta adecuada (Figura 7).

Cuando se haya finalizado con la parte del "imprinting", se recomienda seguir diariamente con los siete pasos establecidos por el método, para no perder y, más bien, fortalecer el vínculo que se ha creado con el caballo desde que era potrillo. Si, por el contrario, se trata de un caballo que por primera vez empieza a realizar ejercicios de doma natural, es preciso llenarse de paciencia y realizar todo al pie de la letra. Esto, a efecto de obtener los mejores resultados y ayudar al caballo con los problemas que este padezca, mediante el refuerzo positivo, que será premiarlo con la eliminación de la presión o el refuerzo negativo, que será premiar al caballo con algún tipo de golosina o con algo que sea de su agrado. Ambos refuerzos son procedentes siempre y cuando se realice el ejercicio de manera correcta, también se pueden combinar para mejores resultados. Se debe tener claro que cuando se utilice un refuerzo negativo, no debe hacerse como a modo de soborno, ya que se suelen efectuar las actividades solo para obtener premios, el refuerzo a escoger dependerá de la personalidad y facilidad de aprendizaje del equino.

Posterior al manejo parto, el proceso de la doma natural se clasifica en tres etapas:

Primera etapa. Formación del vínculo y desensibilización táctil

En esta etapa se pretende lograr que el potrillo se acostumbre a la manipulación por parte del domador, para establecer el



Figura 6. El acercamiento del domador con la madre y su aceptación marca la diferencia en el proceso de sociabilización del potro.



Figura 7. El "imprinting" debe considerarse como una etapa fundamental, más no obligatoria para la iniciación de la doma natural.



Figura 8. La estimulación de los sentidos a una edad temprana facilita el aprendizaje a lo largo de su vida.



Figura 9. Es importante demostrar una actitud de liderazgo y positivismo al momento de realizar los juegos.



Figura 10. Cuando el caballo busca acercarse al domador es una excelente señal de que el juego de la amistad está dando fruto y que la relación afectiva es adecuada.

vínculo afectivo, además de su desensibilización a estímulos táctiles. Conforme se va progresando es recomendable hablarle constantemente, en un tono suave y amigable para que se vaya acostumbrando, paulatinamente, a la voz.

Segunda etapa. Desensibilización general

Se trabaja con el potrillo de pie procurando, de igual manera, que se sienta cómodo con la presencia de estímulos táctiles generales sobre su cuerpo, como en la zona inguinal, levantar las extremidades, tocar cascos, orejas, nariz, boca, levantar el rabo y tocar el vientre, ya que es una de las áreas más sensibles y desensibilización a ruidos extraños (visuales y auditivos). Con esto se busca que el potrillo se acostumbre a la mayor cantidad de estímulos ambientales, con los que tendrá que convivir (Figura 8).

Tercera Etapa. Sensibilización

El objetivo de esta etapa es implantar una respuesta condicionada con respecto a ciertas maniobras, que se deben realizar cuando el animal está en edad de ser montado e iniciar su educación en otro tipo de doma, practicando la aproximación sucesiva, el avance y el retroceso y la reunión, ésta última se logra cuando el caballo está en movimiento, trotando en un solo lugar, con su cabeza en posición vertical y las patas dentro del cuerpo del animal, entre otros.

Las prácticas de este proceso pueden tardar alrededor de cuatro semanas. En las dos primeras etapas se recomienda que las sesiones sean diarias y el tiempo depende del desempeño que el potrillo tenga en este proceso. Se recomienda terminar cuando el potro haya realizado el ejercicio de manera correcta, esto le habitúa en los procedimientos diarios hasta llegar a su etapa adulta.

Los siete juegos de la doma natural

Este método se lleva a cabo mediante la práctica de algunos juegos de piso, que se realizan junto al caballo, sin ser montado, para establecer un vínculo de liderazgo y confianza, siempre manteniendo el orden de las rutinas (Figura 9).

Se pueden descubrir muchos aspectos de los caballos antes de montarlos. Uno de los mayores problemas es la dificultad de distinguir entre el miedo y la falta de respeto. De igual forma, saber diferenciar las reacciones y respuestas, especialmente en los tres principales juegos. En los últimos cuatro, la lectura del caballo permite al domador una visión de los problemas que se podrían presentar durante la monta.

1. **El juego de la amistad.** Consiste en dejar que el caballo confíe en sí mismo, en su ambiente, en el domador y en lo que este pueda enseñarle. Esto quiere decir que el animal se debe llevar al punto en que esté completamente cómodo, teniendo cerca al domador, tocándolo y tomándose el tiempo necesario (Figura 10).

2. **El juego del puercoespín.** Se llama así por cuanto el domador enseña al caballo a sentir o alejarse de un punto de presión, aplicado con los dedos o puños de la mano en diferentes partes del cuerpo, como el lomo, ancas, paletas, cuello y costillas. Es esencial avanzar, paso a paso, para lograr que el caballo requiera, cada vez, menos estimulación del domador.
3. **El juego de conducir.** Se fundamenta en la presión rítmica o insinuación de presión. Es una progresión lógica del juego del puercoespín. Emplea las mismas cuatro fases, pero con la diferencia de que no se utiliza la mano o un contacto directo entre el domador y el caballo. Se debe incrementar, continuamente, la presión o el peso de manera rítmica utilizando el "carrot stick" (es un tipo de fusta utilizada para guiar la ejecución de los ejercicios y nunca para castigar al animal).
4. **El juego del yo-yo.** Se debe hacer retroceder el caballo a la distancia deseada, usando las cuatro fases y luego emplear el movimiento de retirada para traerlo de vuelta. Si se logra que el caballo retroceda, se tendrá una señal muy favorecedora.
5. **El juego del círculo.** Consiste en hacer que el caballo pueda dar vueltas, manteniendo el paso, la velocidad, la dirección y el enfoque. No son vueltas sin sentido, el caballo deberá estar en sintonía con lo que se le pide. Al mismo tiempo, se debe desarrollar las tres partes del juego de dar vueltas: a) el envío, que implica que al mover la cuerda que sostiene el caballo, a este se le alerta para iniciar el movimiento; b) el permiso, que es cuando inicia los círculos y c) el retorno, que es la señal para cambiar de dirección del ejercicio (Figura 11).
6. **El juego de moverse hacia los lados.** Para hacerlo más efectivo se acerca el caballo a una pared o barrera de algún tipo. Se debe utilizar una presión rítmica con el "carrot stick", pero sin tocarlo realmente. Para ello, el domador mueve el palo y la cuerda cerca de la grupa, caminando hacia el caballo, el que debe permanecer en perpendicular con la barrera. Dentro de las posibilidades, se puede dar que esto no acabe en un movimiento perfecto de los lados, de una manera inmediata. No obstante, si se alterna la repetición y la retirada, el juego ayuda notoriamente a evitar la frustración, mientras se obtienen los resultados esperados.
7. **El juego del apretón.** Implica que el caballo se sienta cómodo entre objetos que lo aprietan, los que deben estar relativamente lejos, para que el caballo tenga disposición de intentarlo e ir disminuyendo el espacio a medida de que el caballo vaya mejorando en el juego y se sienta cada vez más cómodo en lugares estrechos.

Lo más importante al realizar los siete juegos descritos será siempre mantener el binomio caballo-domador por encima de todo. Esto quiere decir que si alguno de los ejercicios no sale de manera adecuada, siempre se debe regresar al juego de la amistad. En este proceso, se le tiene que hacer sentir al caballo que lo im-



Figura 11. El caballo debe adquirir la responsabilidad, por sí solo, de realizar el juego de manera adecuada, por lo que no se recomienda seguirlo con la mirada.



Figura 12. Las caricias le comunican al caballo la importancia de la amistad entre ambos.

portante es su bienestar y que no será sometido a ningún tipo de presión innecesaria, a menos que no quiera realizar el ejercicio, que le falte el respeto al domador o que quiera jugar de manera no adecuada. En este caso, lo ideal es efectuar el juego hasta que lo ejecute de modo correcto, con la paciencia de detenerse y acariciarlo para que él mismo perciba que esa es la respuesta que se busca. De esta manera, será más fácil para el animal comprender lo que debe de hacer y que si lo realiza de manera adecuada, se le dará el descanso que busca (Figura 12).

Conclusión

Domar y adiestrar un caballo exige muchas cualidades para lograr educarlo con respeto y confianza.

La aplicación de la técnica del "imprinting" o impronta debe iniciarse con la madre desde antes del parto para establecer una convivencia y sociabilización que permita ganar la confianza que se requiere en este tipo de aprendizaje, así como la aceptación del liderazgo humano.

Las prácticas de adiestramiento descritas con los siete juegos, tanto en un picadero como también en las labores cotidianas, son básicas para alcanzar el objetivo deseado de tener un animal educado.

No basta con ser un buen jinete, la paciencia es clave en todo el proceso, así como una buena cultura equina, que permita conocer su lenguaje corporal y establecer un vínculo entre ambos. El animal debe observarse con cautela, si se nota tenso (músculos contraídos, las orejas hacia atrás y los ojos bien abiertos), lo pertinente será no molestarlo.

La doma natural, por ser la base de todo tipo de adiestramiento equino, permite pasar a futuras prácticas (otros tipos de doma), tan pronto el caballo realice adecuadamente los ejercicios de pie.

Desde el punto de vista humano, lo más loable de la doma natural es el fortalecimiento del vínculo y de la confianza entre el caballo y el hombre al que, al mismo tiempo, le sirve de terapia emocional y espiritual.

Referencias

CIEFIM. (2016). Investigación descriptiva (en línea). Consultado ago 2016. Disponible en: <https://sites.google.com/site/ciefim/investigaci%C3%B3ndescriptiva>

Explorable.com (2009). Muestreo probabilístico y aleatorización (en línea). Explorable.com. Consultado ago 2016. Disponible en: <https://explorable.com/es/muestreo-probabilistico>

Morales Ospina, S. L. (2016). Etología Equina: Una herramienta para el tratamiento de conductas no deseadas en equinos (en línea). Noticias PASSIONPRE. Consultado ago 2016. Disponible en: passionpre.com/new/etologia-equina



Prado, J. M. (2009). Doma racional sin violencia en equinos (en línea). Tesis Ing. Universidad de Magallanes, Chile. Consultado ago 2016. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/prado_jose_2009.pdf

Yeguasycaballos.com. (2013). Origen de la doma natural (en línea). yeguasycaballos.com. Consultado ago 2016. Disponible en: <http://www.yeguasycaballos.com/category/domanaturaldelcaballo/>

Rancho El Dorado

Nuestros animales consumen alimentos balanceados



ALIANSA
máxima calidad

*Gyr Lechero e Indubrasil
Puro y Registrado*

César A. Vargas García

Ciudad Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica.

Tel: 8711-5087* e-mail: c_vargas01@hotmail.com

Venta Permanente de Machos, Hembras y Semen.

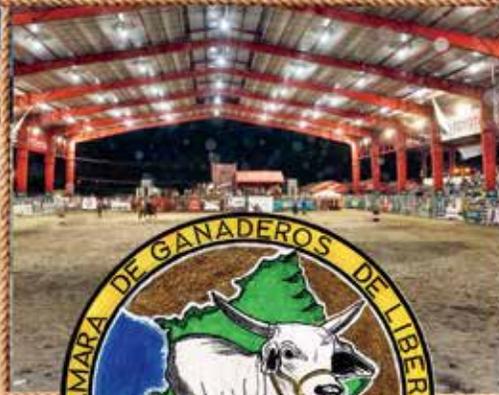


**GENÉTICA
BRASILEÑA**

LA CÁMARA DE GANADEROS DE LIBERIA

Invita a la Exposición y Feria Ganadera

EXPO LIBERIA 2017 • Del 20 al 30 de julio



- Rodeos
- Conciertos
- Seminarios
- Subasta
- Actividades mulares

- Exposiciones
- Juzgamientos
- Corridas de toros
- Actividades culturales
- Desfile de caballistas

Para mayor información, comuníquese con nosotros: asocadegali@gmail.com o feriaexpoliberia@gmail.com,
Teléfonos: (506) 2666-3219, (506) 2665-0751 • (506) 2666-0224, (506) • 2666-5505 • Fax (506) 2666-2026.

Genética Global



Accelerated Genetics®



MASSEY FERGUSON es una marca mundial de AGCO.



EFICIENCIA INCOMPARABLE PARA TODO TIPO DE TRABAJO.

**MF 6700R
Dyna-4**

**Potencias: 112 cv,
122 cv e 132 cv**



Equipado con la transmisión más innovadora en la categoría.



Reductor de velocidad con más de 16 marchas.



Cambio de marchas sin necesidad de embrague en una sola palanca.



Cabina más ergonómica y cómoda.



Piloto automático Auto-Guide 3000 (opcional).

www.masseyfergusoncr.com

[masseyfergusonvideo](https://www.youtube.com/masseyfergusonvideo)

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



Distribuidor exclusivo para Costa Rica:



info@masseyfergusoncr.com
ventas@masseyfergusoncr.com
repuestos@masseyfergusoncr.com
servicios@masseyfergusoncr.com



(506)2799-6119

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