

15 años de informar
para educar y actualizar

UTN-Sede Atenas invierte más de ₡1 000 millones en infraestructura y equipo

Pág. 22



Fertimin Se®

El suplemento mineral especialmente formulado para **optimizar** la fertilidad y el desarrollo de tus animales.



ASEGURA EL DESARROLLO Y LA FERTILIDAD

- Favorece la aparición del celo.
- Aumenta las tasas de concepción y preñez.
- Previene la incidencia de retención de placenta, y prolapsos uterinos, mastitis y metritis.



Pecutrin®

INNOVACIÓN



Si es Bayer... es Bueno!

- **Minerales Orgánicos y Biotina en todas sus fórmulas.**
- **Minerales de Mayor Biodisponibilidad.**
- **Previene el estrés oxidativo en el ganado.**
- **Mejores resultados con las mismas dosis.**
- **Mayor Rentabilidad en las ganaderías.**

Distribuidor exclusivo en Costa Rica:



Telefax: (506) 2573-4065 / (506) 2573-4062
www.inversionesmonteco.com



agrovetmarket
animalhealth
PRODUCTOS VETERINARIOS DE CLASE ÚNICA



150 Years
Science For A Better Life



Revista on line:

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

Consejo estratégico:

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

XMG Producción general:
Xinia Marín González
XMG Publicidad S.A.

Coordinación general:

Licda. Ilse Rodríguez Morera
Encargada de Relaciones Públicas y Mercadeo

Consejo editorial:

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

Edición y revisión de estilo:

Xinia Marín González
Sonia Castro Sandí

Periodistas:

Luis Castrillo Marín

Impresión:

Impresiones Unicornio

Diseño y Diagramación:

Johnny Quesada Alfaro

Circulación, promoción y ventas:

Xinia Marín González
xmarin@utn.ac.cr

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

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



Contenido

Mejoramiento genético: herramienta para incrementar la productividad del hato lechero.....	6
Quinto aniversario	16
Buscan estrategias para reducir mortalidad del camarón	18
UTN-Sede Atenas invierte más de ¢1 000 millones en infraestructura y equipo.....	22
Brindan alternativa para afrontar el cambio climático.....	26
El agua de bebida como medio para la aplicación de tratamientos	30
Búfalos sirven como imán para atraer turistas	40
Pastoreo amigable con el ambiente Casi 1 300 productores se involucraron en capacitación	42
Manejo nutricional de cerdos en la etapa de crecimiento en climas calientes.....	46
Aprobado en Comisión por unanimidad Proyecto de Ley para dotar de rentas propias a la UTN	56
Manejo adecuado del huevo incubable	60
Establecen estrategias para bioseguridad aviar.....	64
Productores inauguran planta para fabricar leche de cabra en polvo.....	68
I EXPO OVICAPRINA 2013.....	72
Desinfección de huevo fértil	76



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

Lic. Marcelo Prieto Jiménez
Rector

Ing. Rodney Cordero Salas
Decano

Línea Lechera

Baje sus costos de producción usando los mejores y más económicos insumos.

Nutrición

Concentrados:

Lechera 17, Lechera 14 e Inicio de Terneras.

Minerales:

Altura, Tropical y Mycomilk.

Suplementos:

Pacas, Miel, Sal y Citropulpa.

Potreros

Semillas de Pasto:

Brizantha, Toledo, Mombaza y Aries.

Herbicidas:

Pastar y Crosser.

Alambres, Cercas eléctricas y Accesorios.

Salud Animal

Desparasitantes:

Eprinex (Cero Días de Retiro), Ectoline y Baños.

Antibióticos:

Suanovil, Primecin, Minoxel, Baytril y Emicina.

Antimastitis:

Sperciolac, Secacef, Bovigan, Pathozone.

Vacunas:

Clostridiales, Virales y Antrax.

Sueros:

Hetopan, Compol ADE, Catosal e Yodacalcio.

Asistencia Técnica y Boletines Orientativos para el correcto uso de los insumos.

COLONO | **35**
AGROPECUARIO | ANIVERSARIO

Tel: 2799-6000 | colonoagropecuario.com

Mejoramiento genético: herramienta para incrementar la productividad del hato lechero



Bernardo Vargas Leitón, Ph.D.

Escuela de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional, Costa Rica
bernardo.vargas.leiton@una.cr

La producción lechera es una de las actividades agrícolas más dinámicas y con mayor crecimiento a nivel mundial. Desde mediados del siglo

pasado, hemos sido testigos de importantes cambios para la modernización de la producción de leche, tanto a nivel del animal individual como en su relación con el entorno.

El componente genético de una finca ganadera es uno de los pilares que determinan su nivel de eficiencia productiva. Su potencial es el que verdaderamente

delimita su nivel máximo de producción, el cual puede o no alcanzarlo en función de otros factores, tales como las condiciones nutricionales, el manejo sanitario o inclusive las variables de tipo climático.

Este documento tiene por objetivo esbozar algunos de los conceptos que el ganadero debería conocer con el fin de planear y ejecutar una estrategia de me-

joramiento genético, que le permita lograr un incremento progresivo y sostenido en el potencial productivo de su hato. Los aspectos que se desarrollarán estarán relacionados con la escogencia del tipo racial, la definición de políticas para la selección de los toros y su óptima asignación a las vacas del hato, la selección de las vacas del hato y, por último, la importancia de un sistema de registro y de análisis de datos para obtener toda esa información de forma más rápida y eficiente.

1. Escogencia del tipo racial

Actualmente existen alrededor del mundo una gran cantidad de razas bovinas, algunas de las cuales han sido seleccionadas durante muchos años o incluso siglos, para la producción de leche. El desarrollo de la Inseminación Artificial (IA) durante el siglo pasado (Foote, 2002) y la aparición de las Cooperativas de Mejoramiento Genético con sus programas de Prueba de Progenie a gran escala, han hecho que hoy en día sea, relativamente, sencillo conseguir material genético de diversas razas y orígenes. Esto, ciertamente, ha representado un beneficio para la producción lechera; pero también ha sido motivo de que, con frecuencia, se haga

uso indiscriminado de razas exóticas que no han sido seleccionadas para producir en el trópico.

En términos generales, las razas *Bos taurus* difieren marcadamente de las *Bos indicus*, en cuanto a su resistencia y adaptación al calor. La zona de confort del ganado lechero *Bos taurus* oscila entre los 10 y 24°C y cuando las temperaturas exceden este rango, se observan efectos negativos marcados sobre los parámetros productivos y reproductivos (Roca Cedeño, 2011). Las condiciones agroecológicas de la zona donde se desarrolla la explotación (temperatura, precipitación, humedad relativa) constituyen uno de los aspectos más esenciales a considerar a la hora de seleccionar una raza o cruce específico. Otros factores igualmente importantes son el sistema de explotación (lechería especializada o de doble propósito); el nivel de manejo (infraestructura, suplementación, acceso a tecnología y otros) e incluso algunas variables de tipo socioeconómico (disponibilidad de mano de obra, acceso a mercado, precios de insumos y productos).

En términos raciales, la producción de leche en Costa Rica se realiza, principalmente, con base en tres estrategias: las razas lecheras puras especializadas, cruces entre razas lecheras y entre razas

lecheras con cebuinas. A continuación, se discute brevemente sobre estas alternativas, sus ventajas y desventajas, así como algunos resultados obtenidos a nivel local e internacional.

1.1 Uso de razas puras especializadas para producción de leche

La introducción de razas puras especializadas en Costa Rica se ha venido dando desde hace bastante tiempo. Las primeras importaciones de ganado, procedentes de Inglaterra, fueron de las razas Devonshire y Durham (Shorthorn), a mediados del Siglo XVIII (Vargas Coto, 1950). El éxito obtenido en estos primeros mestizajes dio pie a posteriores importaciones de ganado de diferentes razas. Fue así como la primera importación de ganado Holstein y Jersey sucedió en el año 1880 (Vargas Coto, 1950). A partir de estas, se ha venido dando una sustitución paulatina del ganado local por razas mejoradas *Bos taurus* o *Bos indicus*, de tal manera que en la actualidad es muy poco lo que queda del denominado ganado criollo, traído por los españoles en el Siglo XVI.

A nivel local, el rendimiento de estas razas es variable. En el Cuadro 1, se muestran los resultados observados para las razas lecheras más común-

Cuadro 1. Rendimientos¹ (promedios \bar{X} y desviaciones estándares d.e) de las principales razas lecheras en Costa Rica

Variable		Holstein		Guernsey		Jersey		Pardo Suizo	
		\bar{X}	d.e	\bar{X}	d.e	\bar{X}	d.e	\bar{X}	d.e
Leche	Kg/d	22.1	8.4	19.9	7.17	16.8	6.1	14.6	6.20
Grasa	%	3.41	0.70	4.15	0.93	4.33	0.77	3.61	0.99
Proteína	%	3.10	0.33	3.34	0.37	3.58	0.34	3.41	0.38
Sólidos totales	%	11.9	0.91	12.9	1.17	13.3	0.96	12.3	1.27
Periodo abierto	Días	143	79.9	132	75.1	122	74.5	142	85.0
Servicios x concepción	N	2.00	1.51	2.21	1.72	1.94	1.50	1.85	1.39
Edad a primer parto	Meses	29.9	6.31	29.9	5.27	28.6	5.83	31.6	8.03
Vida productiva ²	Meses	34.0	26.2	48.6	37.2	35.2	27.6	40.8	32.7

¹Datos calculados con base en información de la Base Nacional de Datos, incluyendo vacas nacidas a partir de 01/01/2000

²La vida productiva incluye el tiempo transcurrido entre el primer parto y el descarte, sin contabilizar los periodos secos

mente utilizadas en Costa Rica. Es evidente que cada una de ellas tiene sus fortalezas y debilidades. La raza Holstein presenta mayores rendimientos en producción, con días abiertos más largos y menor calidad de leche. La Jersey, por su parte, obtiene menor producción, pero mejor rendimiento en días abiertos y menor edad a primer parto, así como una mayor calidad de leche.

El uso de razas lecheras especializadas en nuestro país, en general, se justifica en zonas con condiciones agroecológicas favorables, por ejemplo en regiones medias o altas con temperatura promedio por debajo de 24°C y mediante sistemas de lechería especializada con niveles altos de manejo (infraestructura adecuada, ordeño mecanizado, IA, pastos mejorados y disponibilidad de suplementación). Estos sistemas, evidentemente, son de alto costo, por lo que también se requiere un adecuado entorno de mercado, que compense los altos costos de producción. El uso de razas exóticas *Bos taurus* en zonas bajas de clima caliente, con sistemas basados en pastoreo, no es recomendable, ya que, generalmente, va acompañado de reducciones considerables en su rendimiento productivo y reproductivo.

1.2 Cruzamientos entre razas lecheras *Bos taurus*

Los cruzamientos son otra opción disponible para lograr un mejoramiento genético del hato lechero. En términos generales, los animales que son producto del cruzamiento de dos razas distintas tienden a presentar mejor rendimiento que el promedio de las razas puras paternas (Caraviello, 2004). Este mejor rendimiento es lo que se conoce como heterosis o vigor híbrido. Este se expresa mayormente en rasgos reproductivos o en aquellos relacionados con sobrevivencia; no obstante, aparecen también en menor grado en otras características de importancia comercial como la producción de leche o crecimiento.

El nivel de vigor híbrido que presenta un determinado cruce puede ser alto, medio o bajo, dependiendo de las razas involucradas, de la forma en que se combinen y del ambiente en donde se realice el cruzamiento. Generalmente, la expresión del vigor híbrido es mayor conforme las razas cruzadas sean más diferentes entre sí.

Otro objetivo que se persigue con los cruzamientos es aprovechar la complementariedad de razas. Esto significa que los híbridos pueden combinar características favorables de distintas razas puras. Por ejemplo, una vaca producto de un cruce Holstein×Jersey puede combinar características superiores de producción y de valor de desecho de la raza Holstein, así como mayores características de fertilidad y calidad de leche de la raza Jersey.

Los cruzamientos entre razas son, además, una opción para reducir los problemas relacionados con el incremento en los niveles de endogamia (Caraviello, 2004). La endogamia tiene el efecto contrario a la heterosis, ya que incide negativamente sobre los parámetros reproductivos y de sobrevivencia. Algunas razas lecheras, como la Jersey o la Holstein, presentan actualmente altas tasas de endogamia.

Existen múltiples alternativas de cruzamiento que podrían ser consideradas por un productor lechero, en función de las razas involucradas y de la forma en que el mismo se realice. Esta práctica entre razas lecheras es bastante común en Costa Rica y en otros países. En un estudio realizado en hatos locales de lechería especializada, se encontró que más del 20% de las vacas eran de cruces entre diversas razas, mayormente Holstein×Jersey o Holstein×Pardo Suizo (Vargas y Romero, 2012). Esto es similar a lo que se reporta en otros países como Nueva Zelanda (López Villalobos y otros, 2000). Si se incluyeran los hatos de doble propósito, esta proporción sería mucho más alta.

Una de las formas más comunes y sencillas de realizar cruzamientos es el denominado cruce rotacional (Figura 1), cuya idea básica consiste en alternar el uso de toros de dos razas distintas (por ejemplo, Holstein/H y Jersey/J), preferiblemente, mediante el uso de I.A. Las hijas de toros de raza H, se preñan con toros de raza J, mientras que las hijas de toros de raza J, se preñan con toros de raza H. Una práctica sencilla es colocar aretes de distinto color a las hijas de toros de cada raza, de manera que sea más sencillo identificar la raza que le corresponde a una determinada vaca.

La implementación de un cruzamiento rotacional en un hato puro requiere de un proceso paulatino. Si el hato original es de raza H, el primer paso sería preñar las vacas con toros de raza J. La progenie de este primer cruce (F1) tendría una composición racial en octavos de raza de H4/J4. Seguidamente, una práctica que se acostumbra es dividir la progenie F1 en dos grupos, uno de los cuales se preñaría con toros H y el otro con toros J. Posteriormente, se seguiría alternando la raza paterna en cada generación, según correspondiera.

En este tipo de cruzamiento, la constitución racial de un hato variaría con el tiempo, llegando un momento en que los animales tendrían una composición de 67%H-33%J o lo contrario 33%H-67%J, lo cual es un aproximado, ya que a partir de la segunda generación no existe certeza absoluta de cuál es la contribución relativa de cada raza. La mayor expresión de Vigor Híbrido (100%VH) es en la primera generación (F1), para después fluctuar en las generaciones siguientes hasta estabilizarse aproximadamente en 67%. ¿Cuánto significa esto en términos de leche, edad a primer parto o días abiertos? Eso depende de las razas involucradas y del ambiente en que se realiza el cruzamiento.

La interrogante que, habitualmente, se plantean muchos productores es si los cruces entre razas lecheras son más productivos que las razas puras. Esta pregunta es difícil de responder con precisión porque habría que ponderar las diferentes ventajas y desventajas de cada alternativa. Estudios de Nueva Zelanda dejan ver que los hatos que practican cruzamientos rotacionales Holstein×Jersey, pueden tener mayor beneficio neto por vaca y por hectárea que los hatos puros de ambas razas (López Villalobos y otros, 2000). Los niveles de producción de los hatos comparados en estos estudios están entre 3 000 y 4 000 kg/vaca y el sistema de pago prevaeciente favorece la producción de grasa y penaliza la producción de fluido.

En Costa Rica se ha comparado el rendimiento observado de cruces Holstein×Jersey y Holstein×Pardo Suizo (Figura 2), para algunas variables de importancia comercial (Vargas y Romero, 2010). En dicho estudio, la heterosis fue de magnitud importante para

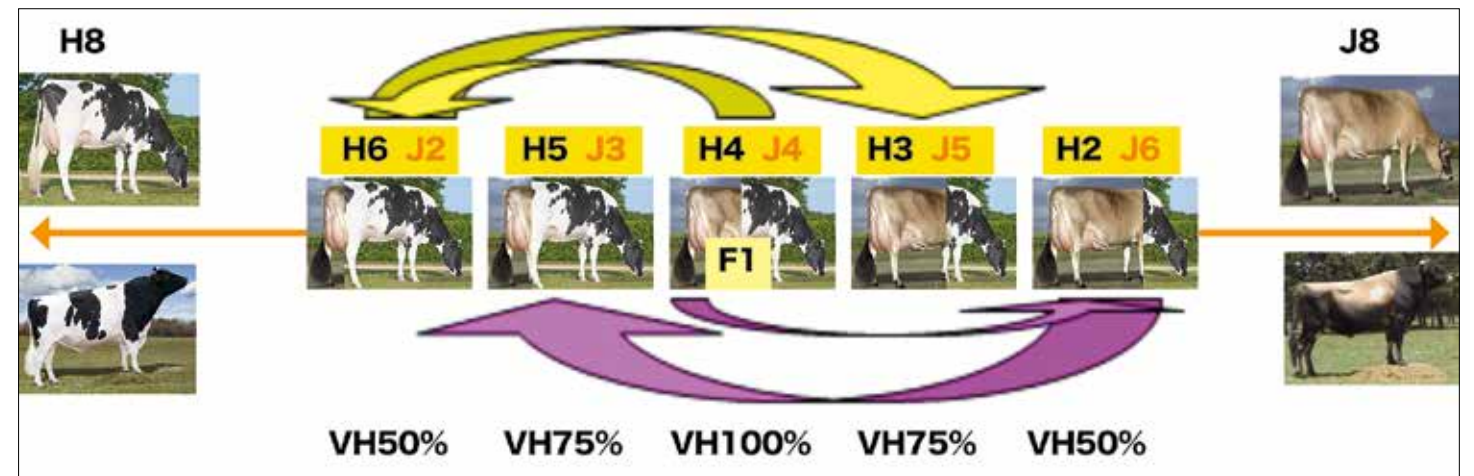


Figura 1. Un ejemplo de cruce rotacional con razas Holstein y Jersey, mostrando la composición racial esperada (en octavos, arriba) y el nivel de expresión de Vigor Híbrido (VH-abajo). Fuente: Elaboración propia

días abiertos, edad a primer parto y producción de leche en el cruce Holstein×Jersey. Para el cruce Holstein×Pardo Suizo, las variables que mostraron mayor heterosis fueron edad a primer parto, vida productiva y producción de leche. En términos bioeconómicos, los resultados obtenidos con base en una simulación de costos e ingresos indicaron que el cruce F1 de Holstein×Jersey presenta una relación beneficio-costos 12 y 7% más alta en comparación con las razas puras Jersey y Holstein, respectivamente, bajo condiciones de zona bosque muy húmedo premontano (Vargas y otros, 2012). Esta simulación es una simplificación de la realidad, ya que en un hato real con cruzamiento rotacional, la composición racial es muy heterogénea, como se describió anteriormente, por lo que los beneficios de la generación F1 solo se observarían al principio. A pesar de esto, hay buenos indicios de que el cruzamiento, cuando se realiza de manera planificada, podría representar algún beneficio económico sobre las razas puras, bajo condiciones locales.

En los últimos años, se han popularizado otros cruces que involucran razas lecheras menos conocidas localmente, tales como Montbeliarde, Sueca Roja, Noruega Roja, Normando o Simmental (Fleckvieh). Razas como la Sueca o Noruega Roja pueden ser beneficiosas en tanto que estas han sido seleccionadas con mayor énfasis para rasgos funcionales, es decir, rendimiento reproductivo o vida productiva. La Montbeliarde por

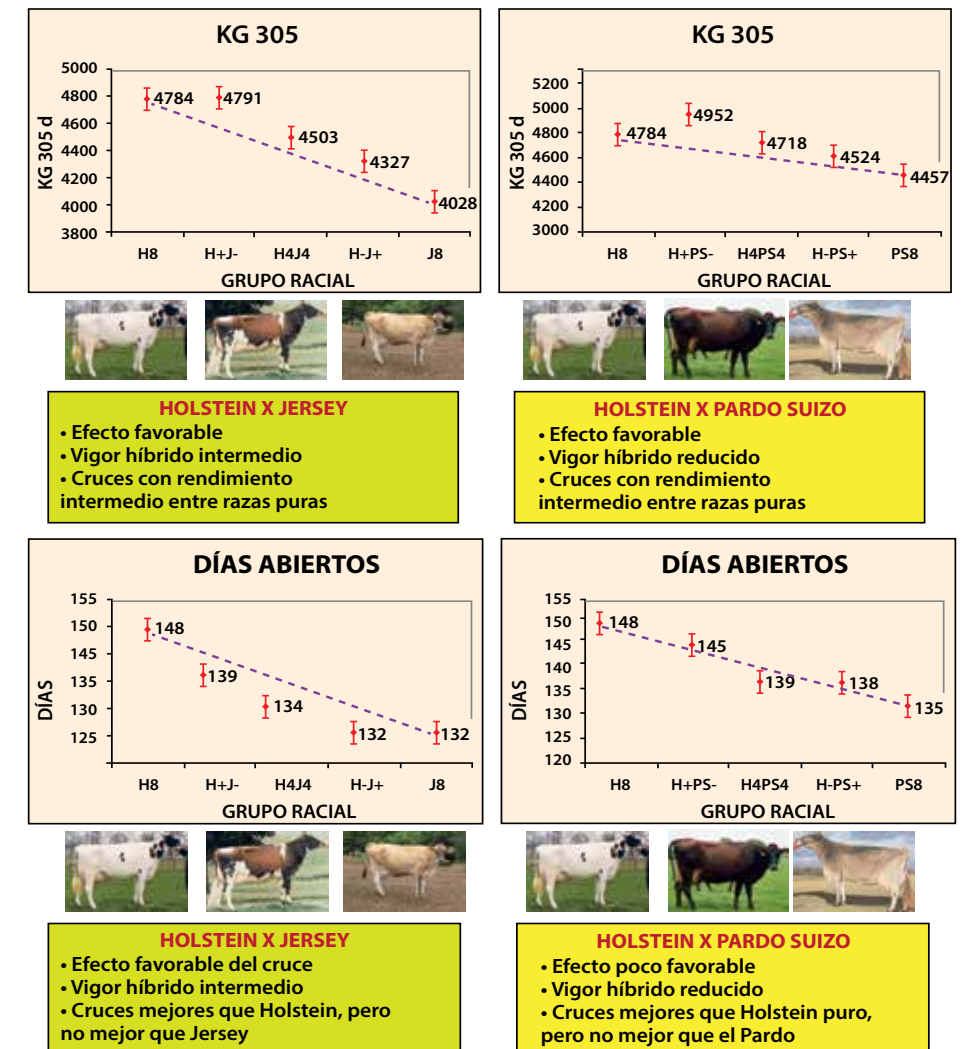


Figura 2. Producción de leche por lactancia (KG-305D, arriba) y días abiertos (abajo) para vacas con diferente composición racial, producto de cruces rotacionales entre razas Holstein×Jersey y Holstein×Pardo Suizo en comparación con las razas puras paternas

Adaptado: Vargas y Romero, 2010

su parte, tiene una alta influencia de la Simmental y ambas son razas consideradas de Doble Propósito en Europa, por su alta producción y envergadura. La raza Normando, que ha sido utilizada con bastante éxito en Colombia, tiene influencia de las razas Jersey y Shorthorn. Los datos disponibles a nivel local indican que los resultados de cruces de razas Holstein, Jersey o Guernsey con la raza Montbeliarde son bastante positivos en la primera generación (F1) tanto para producción, como para días abiertos y edad a primer parto.

El concepto del cruce rotacional puede extenderse a tres o más razas, siguiendo la misma pauta de alternar el uso de toros de distinta raza mediante la IA (Caraviello, 2004; Owen, 2010). El uso de tres razas permite retener un nivel de heterosis más alto de hasta 87%, una vez estabilizadas las composiciones raciales. Algunos hatos implementan cruces de 3 razas tales como Pardo Suizo×Holstein×Jersey, Montbeliarde×Holstein×Jersey, Sueco Rojo×Holstein×Jersey; pero, los datos de rendimiento son aún escasos. Algunos estudios evalúan el resultado de cruzamientos de tres razas lecheras en otros países (Owen, 2010), habiendo encontrado efectos bastante positivos. Es importante conocer y analizar los resultados de estos estudios antes de tomar una decisión definitiva.

Indistintamente de las razas consideradas, el cruce entre razas lecheras se justifica cuando las condiciones agroecológicas sean favorables (temperaturas menores a 24°C, zonas medias o altas). Aunque algunas razas lecheras se consideran más "rústicas" que otras, la realidad es que ninguna se adapta plenamente a condiciones de trópico bajo. Asimismo, estos cruces serían más adecuados para sistemas de lechería especializada o doble propósito, si se utilizan razas de buen tamaño (por ejemplo Simmental Fleckvieh). Sin embargo, al igual que las razas puras, estos cruces necesitan un alto grado de manejo que permita explotar su alto potencial productivo.

1.3 Cruzamientos entre razas *Bos taurus*×*Bos indicus*

En Costa Rica y Latinoamérica en general, ha sido bastante común también el uso de cruzamientos entre razas *Bos taurus*×*Bos indicus*, principalmente en sistemas de doble propósito o en lechería especializada de bajura. Mediante este tipo de cruzamientos se pretende obtener animales que posean características de mayor adaptabilidad a las condiciones del trópico, especialmente de mayor resistencia al calor, capacidad de pastoreo y mejor rendimiento reproductivo (Madalena, 1993; Madalena, 2008).

Entre las críticas que recibe este tipo de cruces, se menciona que la producción de leche es insuficiente, ya que las vacas con predominancia cebuina producen poco, muchas veces necesitan apoyo del ternero y no se adaptan al ordeño mecánico. Por otro lado, las vacas con predominancia europea tienden a presentar problemas reproductivos, por su falta de adaptación a climas cálidos. Con frecuencia, estos inconvenientes pueden ser superados mediante una planificación adecuada de los cruzamientos. Una alternativa es utilizar sistemas de cruzamiento rotacional de dos o más razas, como los descritos anteriormente. Para evitar la marcada reducción en producción de leche es importante utilizar líneas cebuinas que hayan sido seleccionadas para producción de leche, como el Gyr Lechero, el Girolando o el Guzerat Lechero. Algunos países de Latinoamérica, como Brasil, ya tienen programas de selección enfocados a la producción de líneas cebuinas de alta producción de leche. Aunado a esto, varias compañías de IA ofrecen, actualmente, semen de razas cebuinas seleccionadas para leche.

Algunos de los cruces más comúnmente utilizados a nivel del trópico son entre razas lecheras como la Holstein, Jersey o Pardo Suizo, con razas cebuinas como la Gyr (o Girolando) y Guzerat (Madalena, 1993; Madalena 2008). Un factor importante es mantener las proporciones adecuadas de razas cebuinas o lecheras, en fun-

ción de las características de la zona y del sistema de manejo. Por ejemplo, en condiciones más favorables, el cruce rotacional de dos razas puede realizarse alternando dos veces la raza lechera, seguida por la raza cebuina (Ej: Holstein-Holstein-Cebú). Otra opción es recurrir a cruces rotacionales de tres razas, con dos razas lecheras (Holstein-Jersey) y una cebuina, con la ventaja de que esto produce un mayor nivel de vigor híbrido. Si el cruce es para doble propósito es conveniente, entonces, incluir razas lecheras de buen tamaño (Ej. Holstein o Simmental). En condiciones agroecológicas más adversas no es recomendable que la proporción de raza lechera exceda los 5/8, por lo que sería más apropiado alternar dos razas cebuinas y una lechera, procurando siempre utilizar líneas cebuinas de alta producción de leche y razas lecheras que hayan demostrado un mayor grado de rusticidad, como la Jersey o Pardo Suizo.

Un error que se comete con frecuencia es la utilización de toros híbridos. Esta es una práctica inadecuada, dado que la progenie de estos toros puede mostrar composiciones genéticas muy diversas, producto de la recombinación genética. Esta variabilidad hace que su rendimiento sea mucho más incierto que la progenie de un toro de raza puro. Además, la expresión del vigor híbrido en la progenie de un toro híbrido es menor que al utilizar padres de razas puras.

A nivel nacional la información disponible sobre el rendimiento de cruces entre razas lecheras y cebuinas es escasa y poco precisa, por la incertidumbre en los grupos raciales reportados. En la Figura 3, se observa el rendimiento comparativo de razas lecheras puras (Holstein, Jersey o Pardo Suizo), respecto a cruces de estas razas lecheras con cebuinas (grupo LE×BI) y contra cruces más específicos de las mismas razas lecheras con ganado reportado como Brahman (grupo LE×BR). En términos generales, se aprecia que los grupos LE×BI y LE×BR tienden a presentar ventaja en términos de menores días abiertos que los demás grupos raciales, en las tres zonas evaluadas (alta, media, baja); aunque, por otro lado, también se observa que sus producciones por lactancia son menores.

Evidentemente, estas comparaciones son de carácter parcial, puesto que la ventaja o desventaja de un cruce *Bos taurus*×*Bos indicus* debe ser evaluada bajo condiciones idénticas y en un contexto mucho más amplio, considerando aspectos de mortalidad, ganancias de peso, costos de producción y relaciones beneficio/costo. Este tipo de estudios no se han realizado en Costa Rica, pero trabajos realizados en Brasil bajo condiciones de trópico bajo, han demostrado que los cruces Holstein×Guzerat presentaron mejor utilidad neta, en términos de litros de leche por día de vida con respecto a los tipos raciales de predominancia Holstein (Madalena, 1993).

Independientemente de las razas utilizadas, el uso de cruzamientos *Bos taurus*×*Bos indicus* es más recomendable para las zonas con condiciones agroecológicas menos favorables, cuyas temperaturas estén por encima de los 24°C, con mayor exposición a parásitos y marcada estacionalidad lluviosa. Además, puede considerarse más adecuado para sistemas de producción de doble propósito con crianza de machos o lecherías de bajura. Son la mejor opción para fincas con menor nivel de manejo (menos infraestructura, ordeño manual, monta natural, producción a base de pasturas o suplementación restringida).

2. Selección de los toros

Desde el punto de vista genético una de las decisiones más importantes en la finca lechera es la selección de los toros adecuados para cubrir las vacas del hato. Los toros representan el 50% de la genética del hato y constituyen la forma más rápida y eficiente de incrementar el potencial genético de un hato.

Es sumamente importante para una finca lechera aprovechar el invaluable recurso que representan los toros probados de IA, en comparación con el uso de toros de monta natural. Aunque un toro de monta natural pueda tener un pedigrí sobresaliente, la garantía de su verdadero potencial genético solo se podrá conocer por el rendimiento de su progenie. Los toros probados de IA han sido sometidos a un intenso proceso de selección y vienen acompañados de abundante información que permite conocer, con mayor certeza, sus fortalezas y debilidades como semental.

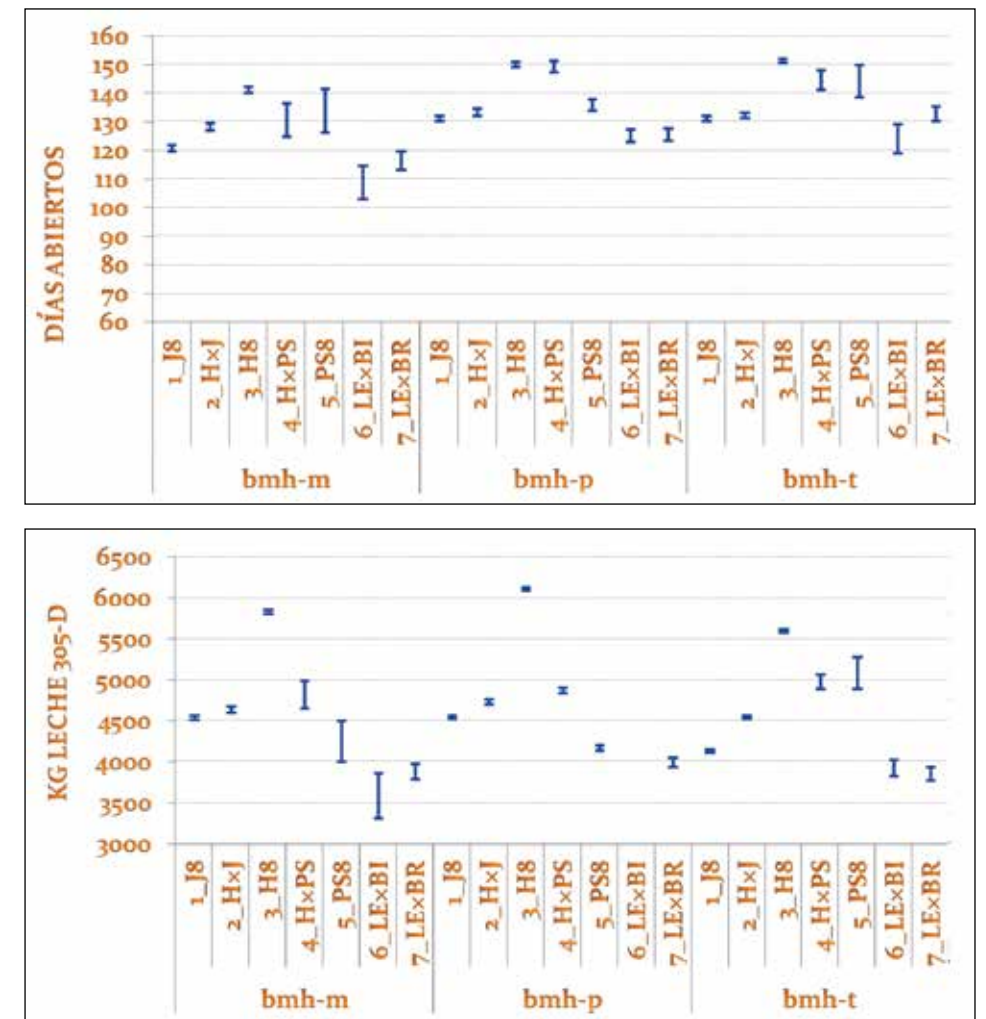


Figura 3. Variabilidad en rendimiento para días abiertos (arriba) y producción de leche por lactancia (kg 305-d, abajo) de diferentes tipos raciales (J8: Jersey, HxJ: Holstein×Jersey, H8: Holstein, HxPS: Holstein×Pardo Suizo, PSS: Pardo Suizo, LE×BI: Cruces (H,J,PS)×*Bos Indicus*, LE×BR: cruces (H,J,PS,...) × Brahman, en zonas húmedas altas (BMH-M), medias (BMH-P) y bajas (BMH-T) de la región de San Carlos, Costa Rica

Con base en lo anterior, resulta elemental para el productor lechero saber interpretar algunos datos que se presentan en las evaluaciones genéticas. En la Figura 4, se muestra un ejemplo de los resultados de la evaluación genética de un toro "X". Generalmente, los primeros datos suministrados en este tipo de evaluaciones se relacionan con la identificación y genealogía del toro (no incluidos en la Figura). Algunas veces, esta identificación se acompaña con los llamados códigos genéticos (TR, TV, TL y TD) que certifican que el animal no es portador de ciertos genes recesivos de efecto nocivo.

Posteriormente, se reportan los valores genéticos para diferentes rasgos relacionados con producción (leche, proteína, grasa), fertilidad,

células somáticas (SCS) y vida productiva. En evaluaciones de ganado lechero, los valores genéticos se reportan, usualmente, como PTA (Habilidad de Transmisión Predicha, por sus siglas en inglés). En el caso del Toro X, su PTA para leche es de 1 733 lbs, lo que significa que se espera que sus hijas produzcan, en promedio, 1 733 lb más por lactancia, en comparación con el grupo de referencia. El grupo de referencia corresponde a las vacas nacidas en el año 2005, en el país de origen (USA). La magnitud de este valor no es tan importante, sino que más bien debe evaluarse comparativamente entre los toros disponibles.

Al lado de los PTA, habitualmente, se reportan los porcentajes de confiabilidad (por ejemplo

EVALUACION DE RASGOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS				
LECHE	+1733 lbs	99% C.	Endogamia esperada (EFI)	+7.8%
PROTEINA	+\$+175	-0.09% +28 lbs.	Fertilidad de hijas	-1.7
GRASA		+0.02% +69lbs.	SCS	2.95
MERITO QUESO	\$382	MER. NETO \$471	Vida Productiva	+4.3
SALUD				
54970 hijas		13409 hatos		
EVALUACION LINEAL DE TIPO				
PTA TIPO +1.77	Comp. Ubre +1.33	Comp. Patas +1.33	99%C.	TPI 1911
32521 hijas	9481 hatos			
	-2	-1	1	2
Estatura			1.41	Alta
Fortaleza			1.32	Fuerte
Prof. Corporal			1.95	Gran prof.
Caracter Lechero			2.24	Anguloso
Angulo de Grupa			1.08	Isq. Bajos
Ancho de Grupa			1.35	Ancha
Patatas Lateral			-1.06	Rectas
Patatas Posterior			1.45	Rectas
Angulo del Pie			2.11	Alto
Score Patas			1.75	Alto
Ubre Anterior			1.44	Bien sujeta
Altura Ubre Posterior			3.55	Alta
Ancho Ubre Posterior			3.27	Ancha
Soporte central			2.41	Fuerte
Prof. De Ubre			-0.15	Profunda
Coloc. Pezones			-0.27	Separados
Coloc. Pezón Trasero			0.82	Correcta
Largo Pezones			2.03	Largos
Rasgos Descriptivos				
Facilidad de parto del Toro	7.90%	99%C.	85361	Observ.
Facilidad de parto de las hijas	6.50%	99%C.	11352	Observ. 28952 hijas
Muertes al Nacer-Toros	7.10%	99%C.	81476	Observ.
Muertes al Nacer-Hijas	5.40%	99%C.	10491	Observ. 27631 hijas

Figura 4. Ejemplo de evaluación genética para Toro "X". Fuente: elaboración propia

99%C para el PTA leche del toro X). La confiabilidad es un indicador que mide el nivel de certeza que existe en el PTA correspondiente y se da, principalmente, en función de la heredabilidad del rasgo, así como del número de hijas con producción registrada que tenga el toro y de la distribución de las mismas entre diferentes hatos. Los toros con confiabilidades por arriba del 95%, se consideran probados ya que tienen muchas hijas distribuidas en múltiples hatos. El Toro X, por ejemplo, tiene 54 970 hijas, distribuidas en 13 409 hatos, por lo que existe una alta certeza (99%) en su evaluación. Por el contrario, un toro joven, generalmente, inicia su evaluación con confiabilidades muy bajas (35%), por cuanto no se tiene certeza de su verdadero potencial. Sin embargo, esto ha cambiado dramáticamente en los últimos años con los llamados toros genómicos, que son sementales jóvenes que cuentan con análisis de su ADN, lo que hace posi-

ble que estos alcancen confiabilidades de hasta 70%, pese a no tener ninguna hija en producción.

Analizando los PTA reportados para el Toro X, se puede ver que casi todos son positivos, lo que es beneficioso, pues esto significa que es un toro mejorador para los rasgos correspondientes. Por el contrario, se observa un PTA negativo para fertilidad de las hijas (-1.7%). Un -1% en este PTA equivale a un incremento de 4 días abiertos, aproximadamente, lo que implica que este no es un toro mejorador para este rasgo.

Otra información relevante presente en las evaluaciones genéticas, se relaciona con los índices económicos (Mérito Queso, Mérito Neto). En el caso del Toro X, el índice de Mérito Neto es de +\$471. Este representa el valor genético agregado de un toro, expresado en términos económicos, el cual se obtiene al combinar los PTA para

diferentes rasgos (productivos y de conformación), asignando valores económicos de ponderación a cada rasgo. Estos índices son importantes de considerar dado que es muy difícil encontrar toros que sean sobresalientes para todas las características individuales; no obstante, sí existen toros más "equilibrados" que otros, lo que se denota en un mejor Mérito Neto.

Por último, se ofrecen los resultados de la evaluación genética para rasgos de conformación o tipo (Figura 4). Esta, usualmente, se presenta en forma de una gráfica de barras, en la que se muestran todos los rasgos evaluados y la calificación obtenida por el toro, con base en la última evaluación lineal realizada a sus hijas. En el caso del toro X, se puede apreciar que casi todas las barras tienden hacia el extremo derecho, lo que significa que sus hijas suelen estar por encima del promedio (vacas más altas, más fuertes, de gran profundidad corporal, entre otros). Además, sobre la Figura se presentan 3 índices compuestos (PTA Tipo, compuesto de ubre y compuesto de patas). El primero corresponde a una evaluación genética global de los rasgos de tipo, mientras que los otros dos evalúan, en conjunto, los rasgos de ubre y patas.

En síntesis ¿cómo se deben escoger los toros adecuados para las vacas? Esta es en realidad una decisión para evaluarse en varios niveles. Prioritariamente, es preciso considerar que el fin principal de un hato lechero es la rentabilidad, consecuentemente, el primer factor a tomar en cuenta al seleccionar un grupo de toros para un hato lechero, debería ser un índice económico, como puede ser el Mérito Neto u otros similares (Mérito para Fluido o Mérito para Queso). Estos índices se han diseñado, principalmente, en función de las distintas formas de pago de la leche. En un mercado en el que el pago es por sólidos lácteos, el índice más representativo sería el Mérito Neto; mientras que si se hace por leche total sería el Mérito para Fluido. Es importante también procurar que la confiabilidad de este índice sea alta, por encima del 90%.

¿Cuál es el Mérito Neto mínimo a considerar? Esta decisión depende de otros facto-

res, como el potencial genético actual del hato, el nivel de manejo e indudablemente del poder adquisitivo. Es evidente que los hatos tienen distintos potenciales genéticos, en función de la trayectoria de mejoramiento que hayan tenido. Todo productor debería aspirar a mejorar progresivamente el potencial genético de su hato, lo cual no implica, necesariamente, comprar los toros más caros. La inversión en calidad genética es, sin duda alguna, una de las disposiciones que, a mediano plazo, pueden tener un impacto más dramático en la productividad de una finca lechera.

En un segundo nivel y no menos importante, la escogencia de los toros debe realizarse en función de las características individuales de las vacas, más específicamente de sus debilidades de conformación, lo que se describirá en el siguiente apartado. Una norma primordial es no utilizar un solo toro de manera intensiva dentro del hato. Como regla general, un toro no debería utilizarse en más del 20% de las vacas del hato. Las razones para esto son varias, siendo la más importante el peligro de incrementar los niveles de consanguinidad del hato, cuando se tienen pocos toros. Algunas veces, se cree que el hecho de utilizar un toro de forma intensiva mejorará la uniformidad del hato. Esto es erróneo, por cuanto la uniformidad realmente se alcanza mediante los apareamientos correctivos, según se comenta en el siguiente apartado.

Un detalle elemental que se debería observar a nivel de hato es disponer siempre de un toro que sea sobresaliente en los rasgos relacionados con facilidad de parto (ver parte inferior de la Figura 4), el cual pueda ser utilizado para la inseminación de las novillas. Para el toro X, el indicador de facilidad de parto, como toro en servicio, es de 7.9%, lo que implica que su progenie tiende a nacer con más facilidad que el promedio.

3. Selección de las hembras dentro de la finca

Las hembras representan el otro 50% de la genética de la finca y como tal es importante que también sean sometidas a un proceso de selección. Sin embargo, a di-

ferencia de lo que sucede con los toros, la escogencia en una finca lechera es de muy baja intensidad, es decir, no es posible realizar una selección muy minuciosa, debido a que el tamaño del hato es generalmente reducido, siendo necesario asegurar una producción de leche estable a nivel de hato. Esto es más evidente, sobre todo, en las fincas que tienen menores tasas de preñez y parición, puesto que hay una menor disponibilidad de crías anualmente.

No obstante, siempre existe un margen para realizar mejoramiento genético dentro de la finca, principalmente en los hatos con mejores estándares reproductivos. La selección de las hembras intrahato, se puede efectuar en distintas etapas, iniciando con las terneras y novillas, las cuales representan el futuro del hato lechero. En muchos hatos, se tiene la práctica, fundamentalmente por criterios de manejo, de preñar las novillas con toros de monta natural, muchos de los cuales son de dudoso potencial genético, como se discutió anteriormente. Esta es una práctica que debería limitarse, por cuanto muchas de esas novillas serán luego vacas sobresalientes y es importante sacar el máximo provecho de sus crías. La inseminación de novillas es también importante porque constituyen una proporción alta (20-30%) del hato. Las novillas deberían ser inseminadas con toros de adecuado mérito genético y buenos índices de facilidad de parto.

Otro factor a tener presente al momento de la IA de novillas es su pedigrí, ya que este es el mejor indicador disponible del potencial productivo de las hembras jóvenes. En las terneras y novillas es primordial realizar la selección por conformación, sobre todo, cuando existen defectos muy marcados.

El momento más oportuno para realizar la selección de las hembras dentro de la finca es durante la primera lactancia, dado que representa una oportunidad para comparar los rendimientos en producción. Es hasta este tiempo cuando el animal puede expresar su verdadero potencial genético para la producción de leche, por lo que es importante "retar" y comparar las hembras bajo idénticas condiciones.

En el manejo genético de las vacas adultas existen varios factores claves que el productor debería considerar. El más importante es la implementación de apareamientos correctivos, es decir, la planificación de los apareamientos, con el fin de corregir las debilidades de conformación presentes en el hato. Por ejemplo, para una vaca con problemas de conformación de ubre, el toro X sería una buena opción (Figura 4), ya que presenta una evaluación sobresaliente para rasgos relacionados con la ubre. Las características de conformación que deberían corregirse con prioridad en una finca lechera son aquellas que se relacionan con la vida productiva del animal, tales como la ubre y las patas. Estas son características que además tienen una alta heredabilidad, por lo que hay una buena probabilidad de que puedan ser mejoradas paulatinamente mediante selección. De esta manera, se logra que con el paso del tiempo el hato gane uniformidad en rasgos tanto de conformación como productivos.

Para algunos rasgos de conformación, los niveles deseados no son los más altos, sino los intermedios, entre ellos, el ángulo de la grupa, las patas vistas de lado, la colocación de los pezones, el tamaño de los pezones o la profundidad de la ubre (Figura 4). El tamaño tiene un valor económico negativo en la mayoría de los programas de selección, debido a que las vacas más grandes son menos eficientes, sobre todo en pastoreo. Asimismo, la angularidad de las vacas solía ser vista como un rasgo deseable, indicativo del temperamento lechero; pero, actualmente se estima que las vacas demasiado "finas" tienen más problemas reproductivos y menor vida productiva.

Otro problema que se presenta con frecuencia en las fincas lecheras, especialmente en aquellas que utilizan IA, de manera intensiva, es el incremento en los niveles de consanguinidad del hato. Este es un problema grave que se da, sobre todo, a nivel de razas lecheras especializadas. La consanguinidad tiene efectos nocivos porque aumenta la frecuencia de genes recesivos, los cuales están ligados a un menor rendimiento reproductivo y a una mayor incidencia de anomalías genéti-

cas. Como regla general, se deben evitar apareamientos endogámicos que produzcan crías con más del 3% de índice de consanguinidad. Para efectos prácticos, se recomienda evitar cruces entre animales que tengan abuelos en común.

En las vacas adultas es importante realizar mejoramiento genético a través de la optimización del descarte, es decir, segregando aquellas hembras que no llenan los requisitos mínimos para determinados criterios productivos, reproductivos y de conformación. A esto se le llama, técnicamente, selección por niveles de desecho independiente. Bajo este esquema, las hembras que muestren menores rendimientos productivos y reproductivos serían las primeras candidatas a abandonar el hato.

4. Sistemas de registro y análisis de datos

El registro, análisis e interpretación de variables de rendimiento a nivel de cada vaca es una de las claves para incrementar los niveles de eficiencia de las fincas lecheras. En Costa Rica, los productores lecheros han venido tomando conciencia al respecto. Sin embargo, la información que se colecta a nivel individual todavía se relaciona mayormente con variables reproductivas, mientras que la producción de leche solo se registra para el 44% de las lactancias y los datos de composición (% grasa, proteína, sólidos) están disponibles en menos del 5% de los casos. Estos estimados fueron obtenidos de hatos lecheros especializados, por lo que la situación en la población general de hatos es, seguramente, mucho peor.

Para poder realizar un mejoramiento genético más eficiente, se necesita de información de rendimiento a nivel de animales individuales. Aún en pequeñas fincas es muy difícil llevar control de toda la información que se genera (genealogía, reproducción, producción y tipo, entre otros). De ahí la conveniencia de buscar herramientas que faciliten este proceso. Actualmente existen en el mercado diversos programas de cómputo que facilitan la recolección, ordenamiento y análisis de la información.

En este sentido es importante contar con acceso a información de carácter poblacional a nivel local. Un ejemplo son las evaluaciones que se realizan a través del proyecto de Evaluación Genética de Ganado Lechero de Costa Rica (EG-CRC), disponible en el sitio (<http://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen/>). Mediante el mismo se han venido efectuando evaluaciones genéticas bianuales del ganado bovino lechero local, desde el año 2008, con el objetivo principal de generar información sobre tendencias genéticas y ambientales para rasgos productivos en ganado lechero de Costa Rica. El proyecto pretende contribuir también con el desarrollo de los hatos lecheros locales, mediante el cálculo de valores genéticos (PTA) para producción y calidad de leche, días abiertos y vida productiva. Los resultados que se obtienen son enviados a las fincas que así lo solicitan y pueden ser utilizados para la selección de vacas y novillas dentro de la finca, escogencia de toros, selección de animales para desecho, asignación óptima de los toros a las vacas y comparación con otras fincas de la misma o distinta raza/región.

Resumen

Uno de los factores determinantes para lograr una óptima eficiencia productiva del hato lechero es la implementación de una estrategia de mejoramiento genético. Inicialmente debe seleccionarse un tipo racial, ya sea raza pura o cruce, que se adapte adecuadamente a las condiciones agroecológicas, al sistema de producción y al nivel de manejo de la finca. Seguidamente, es importante utilizar toros de reconocido potencial genético bajo criterios basados, principalmente, en índices de mérito económico. Asimismo, debe procurarse una asignación planificada de los apareamientos, de manera que se corrijan progresivamente los defectos más importantes, dando énfasis a rasgos relacionados con conformación de la ubre y patas. Es importante, además, contar con registros productivos y genealógicos detallados de todos los animales en el hato, de manera que se puedan optimizar las decisiones sobre selección y descarte tanto en novillas como en vacas adultas.

Dado que nuestra población lechera es relativamente pequeña, las principales oportunidades en el campo del mejoramiento genético residen todavía en un uso racional y planificado del material genético que se importa. La incorporación de este material y su evaluación continua, mediante el reforzamiento de los sistemas de información existentes en el país, puede asegurar un mejoramiento paulatino del potencial genético del hato nacional.

Referencias:

Caraviello, D. 2004. Cruzamientos en el ganado lechero (en línea). Disponible en: http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_610.es_.pdf

Foote, R.H. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables (en línea). American Society of Animal Science. Disponible en: <http://www.asas.org/docs/publications/foote-hist.pdf?sfvrsn=0>

López Villalobos, N; Garrick, DJ; Holmes, CW; Blair, HT; Spelman, RJ. 2000. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. *Journal of Dairy Science* 83:144-153.

Madalena, F. 1993. La utilización sostenible de hembras F1 en la producción del ganado lechero tropical. Estudio FAO producción y sanidad animal. FAO. 111 p.

Madalena, F. 2008. How sustainable are the breeding programs of the global main stream dairy breeds? (en línea). *The Latin American situation. Livestock Research for Rural Development* 20(2). Consultado 1 mar 2013. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd20/2/mada20019.htm>

Owen, P. 2010. A literature review on crossbreeding in dairy cattle (en línea). Disponible en: <http://digitalcommons.calpoly.edu/dscisp/31/>

Roca Cedeño, AJ. 2011. Efecto del estrés calórico en el bienestar animal, una revisión en tiempo de cambio climático (en línea). *Revista Española de Producción Animal* 2:15-25. Disponible en: <http://espania.ec/revista/2011/V2N1/8.pdf>

Vargas Coto, J. 1950. El desarrollo de la ganadería en Costa Rica (en línea). Disponible en: <http://www.proleche.com/historicos.aspx>

Vargas, B; Romero, J. 2010. Efectos genéticos aditivos y no aditivos en cruces rotacionales entre razas lecheras (en línea). *Agronomía Mesoamericana* 21(2):223-234. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_mesol/v21n02_223.pdf

Vargas, B.; Marín, Y.; Romero, J. 2012. Comparación bioeconómica de grupos raciales Holstein, Jersey y F1 Holstein×Jersey en la zona de vida Bosque muy Húmedo Premontano (en línea). *Agronomía Mesoamericana* 23(2):329-342. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_mesol/v23n02_0329.pdf



Líderes financiando el progreso

Somos un programa líder e innovador para la micro, pequeña y mediana empresa.

Las apoyamos para que sean competitivas dentro y fuera de Costa Rica.

Ofrecemos:

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

¡Visítenos, tenemos las herramientas para que progrese!

Quinto aniversario



► **UTN ofrece
¢917 millones
en becas
estudiantiles**

► **Rinden
homenaje a
exdiputados
que impulsaron
proyecto de ley**

 Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector
Agropecuario

La Universidad Técnica Nacional (UTN) cumplió los primeros cinco años con un sólido incremento tanto en la matrícula como en las becas, que benefician a miles de jóvenes de todo el país.

En el presente año, el monto de becas ha sido por un monto de ¢917 millones, que favorece a 23 400 estudiantes de las diferentes Sedes de la UTN.

Las cifras fueron reveladas por el rector de la UTN, Marcelo Prieto, durante un evento llevado a cabo en el Teatro Nacional, sitio donde se festejó el quinto aniversario de esta casa de enseñanza.

“Nacimos convencidos de que en Costa Rica se requería el surgimiento

de nuevas opciones académicas y el desarrollo de una educación técnica de calidad a nivel superior universitario, enmarcada por una estrategia de vinculación efectiva y eficaz con el sector productivo y empresarial”, resaltó Prieto.

La UTN se creó como resultado de la fusión legal de seis instituciones de educación técnica superior, todas ellas con una larga experiencia académica y una valiosa trayectoria histórica, lo que facilitó el proceso de integración académica inicial de la Universidad, para brindar rápidamente una amplia y diversificada oferta educativa.

Esta primera universidad pública del siglo XXI se creó en mayo del 2008, cuando se aprobó el respectivo proyecto de ley, luego de un esfuerzo de cinco años de intensas negociaciones para vencer un sinnúmero de obstáculos.

Grandes planes

La más joven de las universidades públicas del país, se formó mediante la Ley Orgánica N° 8638 del 14 de mayo del 2008, para brindar mayores oportunidades de formación y capacitación a miles de jóvenes.

El ministro de Ciencia y Tecnología, Alejandro Cruz, destacó que esta nueva Universidad logró captar el interés de un amplio sector de la población, que buscaba un tipo de enseñanza enfocada en el desarrollo de habilidades profesionales de pertinencia para los requerimientos empresariales.

“Tenemos que sentirnos muy complacidos de que esta iniciativa haya sido exitosa y que hoy, a escasos cinco años, la Universidad esté brindando oportunidades de superación profesional a más de 8 800 estudiantes, en su mayoría jóvenes de escasos recursos que trabajan para poder estudiar. Es muy satisfactorio que la UTN preste atención a las necesidades de forma-

ción técnica que requiere el país, en todos los niveles de educación superior”, precisó el Ministro.

Por su parte, Luis Fernando Mendoza, presidente de la Asamblea Legislativa, reconoció que uno de los mayores aportes de la UTN consiste en ofrecer una nueva posibilidad de estudio a jóvenes de zonas rurales.

“La importancia de esta Universidad radica en que su alcance académico va más allá del Gran Área Metropolitana, con opciones de formación principalmente para estudiantes de zonas rurales, por ejemplo, la Sede Guanacaste ha crecido mucho. Les reto a ser una academia innovadora en cuanto al desarrollo de las energías renovables, pues estas representan una solución ante problemas tan grandes como el calentamiento global”, precisó Mendoza.

Durante el evento en el Teatro Nacional, se rindió homenaje a los exdiputados José Luis Valenciano, Gladys González, Lorena Vázquez, Jeanina Del Vecchio, Francisco Antonio Pacheco, Luis Antonio Barrantes, Salvador Quirós, Luis Carlos Araya Monge; quienes impulsaron el proyecto de Ley original.

La actividad logró una amplia participación del personal administrativo y docente de todas las Sedes, así como una representación de estudiantes. La cita reflejó el poder de convocatoria de la primera universidad pública de Costa Rica del Siglo XXI, así como la identificación y empoderamiento del personal con respecto a su misión de la UTN de ofrecer una educación integral en el marco de la moderna sociedad del conocimiento, centrando su acción académica en el área científica, técnica y tecnológica, así como en la innovación, como elemento fundamental para el desarrollo humano, el mejoramiento social y la responsabilidad ambiental.

Biomin®

... preserva la energía de su ensilaje!

Biomin® BioStabil

Beneficio del Biomin® BioStabil®

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

PERO...

...si el problema son las micotoxinas

Mycofix® Plus es la solución.

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

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

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

Buscan estrategias para reducir mortalidad del camarón

► Virus, bacterias, hongos y parásitos pueden afectar seriamente la productividad

Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La productividad del cultivo de camarones se puede reducir significativamente, ante el ataque de virus, bacterias, hongos y parásitos, que pueden ocasionar una mortalidad de hasta el 100% de estos crustáceos.

Para desarrollar estrategias que minimicen ese impacto, la Unidad de Investigación de la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede del Pacífico, organizó el I Taller Internacional en Patologías del Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*).

En el encuentro participaron estudiantes, profesores y trabajadores de la industria asociada a la acuicultura, ligada especialmente a la camaronicultura. En Costa Rica, esta actividad se produce en una extensión aproximada de 1500 hectáreas, distribuidas en más de 100 productores.

De acuerdo con el Ing. Nelson Peña Navarro, investigador de la Sede del Pacífico, en los últimos años la camaronicultura a nivel mundial ha experimentado un fuerte crecimiento, provocando un incremento en la densidad de animales en los estanques, lo que repercute negativamente en el cultivo.



DEMOSTRACIÓN. El Dr. Luis Fernando Aranguren realizó una práctica demostrativa de cómo se debe extraer hemolinfa en camarones, para el respectivo análisis bacteriológico.

“Lo anterior ha causado la proliferación de enfermedades como virus, bacterias, hongos y parásitos. Estos han generado importantes desbalances en la economía de las empresas dedicadas al cultivo de camarones, causando, en muchos casos, mortalidades entre 80 a 100%, situación que se presenta no solo a nivel mundial, sino muy claramente en la camaronicultura nacional”, relató el Ing. Peña.

El Taller tuvo lugar en la UTN-Sede Atenas, que dispone de todas las facilidades para llevar a cabo pruebas de laboratorio y observación de láminas histológicas.

Panorama local

Según explicó el especialista, en la actualidad se carece de investigaciones relacionadas tanto con el impacto como en todo lo referente al análisis de las enfermedades del camarón.

“Debido a esa situación, surge la necesidad de buscar alternativas que logren educar y capacitar a los laboratoristas de las diferentes empresas vinculadas al sector, así como otras personas interesadas en el área. Esto se lograría realizando talleres dirigidos por especialistas reconocidos y

con vasta experiencia en el área, quienes podrían orientar de mejor manera en los aspectos tendientes a minimizar el impacto de las enfermedades en los sistemas acuícolas”, explicó el Ing. Peña.

El I Taller se llevó a cabo con una metodología práctica-teórica, complementada mediante clases magistrales y diapositivas para mostrar las técnicas de diagnóstico de enfermedades aplicables en el campo y en el laboratorio, lo mismo que cuadros virales en el contexto nacional e internacional. Por otro lado, la práctica permitió realizar técnicas de montaje en fresco para detección de enfermedades e igualmente se utilizó la histopatología como demostración gráfica. Se concluyó con una mesa redonda que permitió a los participantes dialogar sobre sus propias experiencias y debilidades en los sistemas de cultivo en Costa Rica y el apoyo requerido por parte de los entes gubernamentales.

Se contó con la participación del Dr. Fernando Aranguren, investigador asociado de la



DISERTACIÓN. El Dr. Luis Fernando Aranguren se refirió a las diversas patologías que afectan a los camarones de cultivo.

Universidad de Arizona (Estados Unidos) y director del Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia, el Ing. Alexander Varela, especialista en patologías de crustáceos de Costa Rica, el Dr. Mario Román

de la División de Acuicultura para Chile y Latinoamérica de Alltech y finalmente con la Dra. Carolina Elizondo, coordinadora del Programa de Sanidad Acuícola del Servicio Nacional de Sanidad Animal de Costa Rica.




Digestores VIOGAZ®

Fabricados a partir de geomembrana de PVC flexible de 1 mm de grosor.

- La geomembrana tiene una capacidad de elongación de 430%, permitiendo que el digester infle sin dañarse.
- Los digestores tienen forma cilíndrica con entradas y salidas para tubería PVC, que facilita su instalación.
- Son fabricados con excelentes estándares de calidad para alta duración y resistencia.
- Al ser PVC, tienen la facilidad de reparación, utilizando pegamento PVC simple.



Contáctenos  Telefax: (506) 2265-4495 / Email: info@viogaz.com - www.viogaz.com

Programa

Viernes 29 de noviembre, 2013

8:00 a.m.	Inscripción.
8:30 a.m.	Acto inaugural.
8:45 a.m.	Charla motivadora: El rol del productor como proveedor de alimentos.
9:00 a.m.	Charla: La ganadería, el metano y la productividad. PhD. Johnny Montenegro Ballester, Proyecto INTA-IMN-UTN.
9:50 a.m.	Refrigerio.
10:20 a.m.	Charla: El calentamiento global y su mitigación en los sistemas agropecuarios tropicales. MVZ, M.Sc. Raúl Botero Botero, Universidad EARTH.
11:20 a.m.	Alternativas de producción pecuaria: el búfalo de agua. Dr. Heiner Castro Sánchez. Itálácteos y M.Sc. Eduardo Barrantes Guevara, UTN - Proyecto de Vinculación UTN-Itálácteos.
12:20 p.m.	Almuerzo - Feria de Emprendedurismo - Visita a Stands - Presentación de Equipo de Floreo.
1:45 p.m.	Charla: Infraestructura y equipamiento para el procesamiento de lácteos para micro y pequeñas empresas. M.Sc. Eduardo Barrantes Guevara, Dirección de Investigación y Transferencia UTN- Atenas.
2:15 p.m.	Tractotour: Visita a Unidad Forrajera UTN, Proyecto Búfalos y Unidad Caprina. Demostración de castración práctica de animales.



Actividades permanentes (desde las 8:30 a.m.), Feria Emprendedora con ideas de negocios innovadores, stands de empresas agrocomerciales, degustaciones de derivados de búfala, vaca y cabra, productos de cuero, maquinaria forrajera y agroindustrial.

Inversión: \$6 000 por persona (incluye: inscripción, refrigerio, almuerzo, café, degustaciones y tractotour)

Cupo limitado. Inscripciones al 2455-1004 y 2455-1000.

Pagar en cuenta N 100-01-002-014525-3 Banco Nacional de Costa Rica
(Cuenta cliente 1510021001014525)

Enviar comprobante al fax: 2446-4407. Consultas: jarguedas@utn.ac.cr - ebarrantes@utn.ac.cr

Patrocina:



Diseño e impresión: Editorial Universitaria EUTN

menor dosis,
con los excelentes
resultados de siempre



El componente que se requiere para una producción ruminal perfecta

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

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

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





Fotografías: Beatriz Rojas Gómez, UTN.

UTN-Sede Atenas invierte más de \$1 000 millones en infraestructura y equipo

► Desarrollo de infraestructura permitirá mejorar servicios a estudiantes y sectores productivos

Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN) invertirá, entre el 2013 y el 2014, más de \$1 000 millones en infraestructura y equipo, lo que le permitirá mejorar los servicios docentes, de extensión, de investigación y de producción.

Según el decano de la Sede, Rodney Cordero, para la recta final de este año

se tiene planeado terminar la construcción de una sala de capacitación y otra para estudiantes, así como también las remodelaciones de la porqueriza, de seis aulas, de un dormitorio de mujeres, del área de biodigestores y de la sexta mesa de laboratorio.

En estos trabajos ya se colocó la primera piedra, esperamos que las obras estén concluidas muy pronto para beneficio de toda la comunidad de alumnos, académicos y funcionarios administrativos.

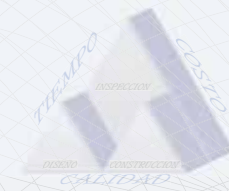
Este es un paso fundamental en la con-

solidación de este recinto universitario", afirmó Cordero.

Para el año 2014, se llevarán a cabo edificaciones, que incluyen el módulo de aulas, el estabulado de ganado de leche, el reacondicionamiento de una bodega para proveeduría, un zooterio de mariposas e iguanas, en cuya área se ubicará un rancho con capacidad para 90 personas para actividades al aire libre. En esta programación se contempla también la reparación del corral, la construcción de un silo y de



**INDUSTRIA CONSTRUCTORA
DEL POAS S.A.**



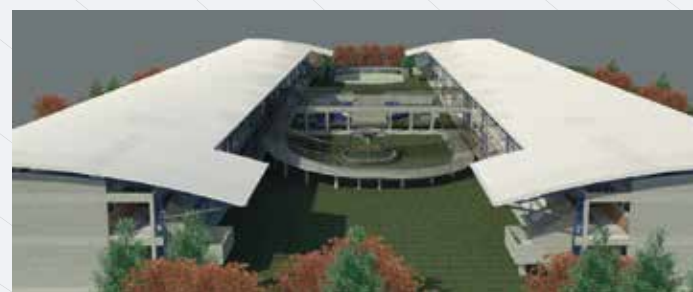
Expertos en Gestión de Proyectos
Diseño - Planos - Construcción - Presupuestos - Inspección - Administración



Comedor Universidad Técnica Nacional - Sede Pacífico



Cocina Jay & Mary



Edificio de Aulas Universidad Técnica Nacional



Edificio de Laboratorios para LANAMME UCR

**Alajuela, 50 metros oeste de la entrada principal de la
Universidad Técnica Nacional**

Teléfonos: 4034 - 5050 / 4034 - 5555



Fotografías: Beatriz Rojas Gómez, UTN

un aula anexa al laboratorio de Tecnología de Alimentos.

Para el rector de la UTN, Marcelo Prieto, el crecimiento en la infraestructura y el equipamiento figuran dentro de las prioridades del plan de desarrollo estratégico de esta nueva Universidad.

“Una universidad técnica no debería ser únicamente “de pizarra acrílica y de marcador”, sino más bien esta tiene que tener las mejores instalaciones, los mejores laboratorios y equipos para una formación tecnológica de alta calidad”, comentó el señor Rector.

► Universidad moderna

Las obras que se desarrollan en la UTN-Sede Atenas están diseñadas en el marco del concepto de ECOCAMPUS, aplicado a través de la democratización del espacio y un concepto más amplio de seguridad, así como un equilibrio ecológico. Para facilitar el proceso de análisis de la infraestructura actual del campus, se clasificaron los edificios de acuerdo con su uso en: edificios administrativos, académicos, deportivos, de soporte y de uso dual académico y productivo.

Todos los trabajos cumplen con la normativa de la Ley 7600, que vela por la igualdad de las personas con algún tipo de discapacidad. En términos de usuarios, se determinó que la Sede Atenas

presenta en la actualidad una población total anual de 5 341 personas, de las cuales 570 son estudiantes formales: en diplomado o bachillerato y 4 771 usuarios informales, que asisten a cursos libres, capacitaciones y visitantes.

Para abordar el tema de la fragilidad ambiental y del ordenamiento de futuros proyectos de construcción, la empresa INCOPOÁS trabaja en una matriz de fragilidad visual del paisaje. El producto esperado de este Plan Maestro consta de tres partes:

- Un diagnóstico de la infraestructura de la Sede Atenas, que permitirá a la población tomar decisiones con base en información clara del estado actual.

- Una propuesta de ordenamiento territorial con un horizonte de mediano plazo, que contempla los próximos 5 ó 10 años, incluyendo un listado de proyectos con costos aproximados, ordenados por prioridades, un mapa estratégico, un plan de acción y los programas de los proyectos de construcciones, seleccionados por la administración, y
- Anteproyectos por un monto de hasta \$5 000 millones.

Más facilidades

Según el decano Cordero, las inversiones para dotar a la Sede Atenas de infraestructura y equipo tienen, entre otras metas, ofrecer a los sectores productivos mejores facilidades de capacitación, mediante el uso de tecnologías apropiadas y el manejo de información actualizada.

“Para el próximo año se tienen planeadas 36 actividades, en procura de consolidar la integración de esta Sede con el sector agroindustrial y tecnológico, empleador de los profesionales que forma esta Universidad. Se trata de encuentros con cámaras de productores de leche, carne, porcinos, equinos, aves, cabras, ovejas, abejas, peces y búfalos, lo cual es vital para nuestra filosofía de acercamiento permanente con las empresas”, precisó Cordero.

Además, el plan de acción de la UTN-Sede Atenas para el 2014 abarca seis eventos para difundir la proyección de las carreras, un encuentro para emprendedores de negocios, una actividad orientada a la generación de proyectos de investigación y una feria de empleo.

“Todas estas mejoras de infraestructura y equipamiento, nos permitirán fortalecer la proyección de la Sede Atenas con los distintos sectores productivos, mediante actividades académicas de interés mutuo”, afirmó el Decano.

La agenda de encuentros de los próximos meses abarca temas como desarrollo de nuevos negocios, manejo ambiental, tendencias de mercado, competitividad empresarial y generación de alternativas de empleo.

TP **PEDREGAL**
BASE SÓLIDA DE SU GANADERÍA

SOLIMAR
DESARROLLO EN ARMONIA



**4 VECES
GRAN
CAMPEÓN
NELORE**

HS SR. HELIACO 489/0

- EXPO POCOCÍ, COSTA RICA 2012
- EXPO SAN CARLOS, COSTA RICA 2013
- EXPO LIBERIA, COSTA RICA 2013
- EXPO POCOCÍ, COSTA RICA 2013

TRABAJAMOS LA GENÉTICA CON ANIMALES ÉLITE PARA OFRECER LO MEJOR

MIEMBROS DE:



www.ganaderiapedregal.com
email: info@ganaderiapedregal.com
teléfono: 2298 4296 fax: 2298 4298

Brindan alternativa para afrontar el cambio climático



Proponen crear Territorios Climáticamente Inteligentes



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El cambio climático, la pobreza, la seguridad alimentaria, hídrica y energética fueron algunos de los temas señalados en el cierre de la VII Conferencia Wallace del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), como los grandes retos y desafíos a los que se enfrenta la región latinoamericana y que limita de manera importante el desarrollo humano.

A esto se le suma la afectación irreversible a la biodiversidad y la vulnerabilidad humana ante el cambio climático, la cual muestra a las poblaciones en condiciones de pobreza del sur de México, Centroamérica, Los Andes y las zonas costeras de Latinoamérica y el Caribe, entre las más vulnerables a nivel global.

Luego de analizar estos y otros retos que enfrentará la humanidad en el futuro, el CATIE y los participantes de la Conferencia Wallace concluyeron que el enfoque de Territorios Climáticamente Inteligentes representa una alternativa para afrontar

los desafíos del cambio climático y la creciente variabilidad del clima.

“Los Territorios Climáticamente Inteligentes son concebidos como espacios sociales y geográficos, donde los actores gestionan colaborativamente los servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad, carbono, ecoturismo, entre otros) para mejorar de manera equitativa el bienestar de la población, optimizando continuamente el uso de la tierra, la mitigación y la adaptación al cambio climático”, afirmó Leida Mercado, líder del Programa MAPNoruega del CATIE, durante la clausura de la Conferencia.



Asimismo, se indicó que los Territorios Climáticamente Inteligentes representan una buena alternativa de gestión, que implica la acción colectiva y una cultura de cambio, por lo que se considera vital que los grupos interesados en el bien-

estar de las poblaciones de los países tropicales colaboren, a todas las escalas, en el desarrollo de este enfoque y en la implementación del mismo.

En este sentido, se recomendaron acciones tales como incorporar los Terri-

torios Climáticamente Inteligentes en marcos de planificación del desarrollo y en estrategias y políticas sectoriales; así como construir alianzas para promover este enfoque y guiar su operación e implementación. Además, espacios o plataformas de concertación en las que los diferentes actores de un territorio puedan interactuar, colaborar y tomar decisiones de forma consensuada. Otro principio es el fortalecimiento de las capacidades de los diferentes actores en la gestión de los servicios ecosistémicos, así como la optimización del uso de la tierra, la mitigación y adaptación al cambio climático.

La Conferencia Wallace se realizó en el CATIE, en Turrialba, Costa Rica, con la participación de más de 100 investigadores, líderes indígenas y tomadores de decisión. La misma fue galardonada con la Bandera Azul Ecológica en la categoría de Eventos Especiales, catalogándose como el segundo evento verde del país.

Productos para transferencias de embriones

Embryo Media

Proventas de Cartago S.R.L.

BIONICHE
ANIMAL HEALTH

FOLLTROPIN®-V

Medios para embriones:

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

Importadores y Distribuidores de

Agtech

Equipo para Transferencia de Embriones

Equipamiento.

Productos plásticos recolección / congelación de embriones.

Accesorios de laboratorio.

Tels: 2591-4624 / 2592-4894 • Fax: 2591-5339 • Cel: 8381-9833

Correo: proventascartago@hotmail.com • info@proventascartago.com

Dirección: De Hogares Crea 100 m este frente al Lubricentro San Blas, Cartago

www.proventascartago.com



Presentamos nuestra nueva gama de productos "Cow Comfort"

GEA Farm Technologies

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

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

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

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

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



La elección correcta | Houle | Norbco | WestfaliaSurge | Mullerup

El agua de bebida como medio para la aplicación de tratamientos



José Fabio Alpizar Bonilla

Cargill Feed & Nutrition
jose_alpizar_bonilla@cargill.com

Antecedentes

La popularidad de los suplementos líquidos tiene más de 35 años y se ha convertido en una práctica común, al disponerse de varios productos que suelen ser particularmente antimicrobianos, aunque pueden incluirse, además, suplementos alimenticios como vitaminas, minerales, prebió-

ticos, aceites esenciales y aminoácidos, así como vacunas (Feed Additive Compendium, 2013; Martínez, 2012; Wouter, 2008; Eissen, 2010). En la actualidad son muchas las aplicaciones; pero en la práctica las más comunes son las de vacunas, antibióticos, vitaminas y desparasitantes.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (FDA) ha venido estableciendo regulaciones mediante estudios que demuestren la seguridad tanto para el animal, como para las personas que consumen productos derivados de estos

animales, en las dosis utilizadas para un propósito específico.

La normativa de este tipo de medicamentos debe garantizar: la estabilidad química y física (Feed Additive Compendium, 2013; Martínez, 2012).

El uso de fármacos tanto a nivel del agua como del alimento conlleva una serie de consideraciones y requerimientos. El presente documento provee una revisión de los mismos, con el objeto de que sirvan como guía para implementar medicaciones, utilizando el agua de bebida.

Introducción

En la actualidad, un buen número de sustancias terapéuticas son utilizadas en aves y cerdos. Los principales usos de estas son:

- El tratamiento de infecciones clínicas y subclínicas.
- Para permitir el control de patógenos específicos.
- Administración continua, como medicaciones preventivas.
- Estimulantes o promotores del crecimiento.

En general, se afirma que la aplicación de los tratamientos al agua representa una forma práctica, segura y económica para el control y prevención de las enfermedades.

Las medicaciones en el agua de bebida constituyen una práctica muy utilizada en la avicultura y en la porcicultura, gracias a algunas ventajas comparativas como lo son:

- En los procesos infecciosos en los que los animales presentan un cuadro febril, el organismo reacciona con un incremento en el consumo de agua y una reducción en el de alimento (Wouter, 2008).
- La velocidad en la implementación del tratamiento, una vez realizado el diagnóstico, facilita el bloqueo y deprime la evolución de la enfermedad. La sumatoria de ambas ventajas permite una rápida recuperación de los animales.
- Entre otras consideraciones pueden mencionarse: una menor interferencia en la rutina de producción de los alimentos balanceados y en el tiempo requerido para que los animales puedan consumir el alimento existente en el sistema de alimentación (silos y comederos).
- La facilidad para utilizar varios lotes de diferentes edades con medicamentos alternativos, contra diferentes padecimientos.
- En las plantas elaboradoras de alimentos balanceados, se elimina el

riesgo de contaminación cruzada, así como en camiones y silos.

Todas estas ventajas han permitido que existan medicaciones, en diferentes momentos de la vida de los animales, siempre y cuando coexistan productos que, gracias a su solubilidad y estabilidad, puedan ser utilizados de forma rápida y eficaz, para diferentes propósitos específicos.

Tipos de tratamientos

Los medicamentos preventivos son usualmente suministrados en forma continua, durante una buena parte de vida. En el caso de los tratamientos curativos, se enfocan en situaciones imprevistas en las que el agua suele ser un medio alternativo.

Los tratamientos pueden dividirse en tres tipos, según el estado de evolución de la enfermedad: preventivo, metafiláctico y curativo.

El tratamiento preventivo (profilaxis) es el que se realiza antes de la manifestación de una sintomatología clínica, durante una fase crítica o desafío.

El metafiláctico se hace inmediatamente después de la infección, cuando apenas se presenta una pequeña proporción de animales, con signos clínicos. Interesa en este caso, no solo curar a los afectados, sino que también, evitar la diseminación de la enfermedad y, por supuesto, proteger a los animales más vulnerables. Este puede ser inclusive considerado como un tratamiento curativo.

Finalmente el tratamiento curativo (terapéutico) tiene como objetivo eliminar los síntomas presentes y reducir la evolución del contagio.

Dentro de los tratamientos mencionados, los preventivos y metafilácticos son los ideales y económicamente más eficientes. Por su parte, la alternativa de curativos debe ser reservada para ocurrencias aisladas de sintomatologías agudas (Goday y otros, 2013).

Se considera muy relevante tener presente que las posologías (dosis) utilizadas son diferentes entre los tratamientos indicados.

Para establecer el tiempo del tratamiento es necesario un adecuado diagnóstico, así como la experiencia en el uso de un determinado producto y la del profesional en medicina veterinaria.

Tratamientos con antibióticos: tiempo y dosis dependiente

Dentro de las metodologías utilizadas como tratamiento, existen procedimientos orientados con respecto a la dosis y al tiempo de aplicación de este.

Nuevamente, es indispensable un diagnóstico adecuado y preciso, por cuanto a partir de este, se tomará la decisión de la dosis y del periodo de tratamiento.

El tema es bastante amplio y su desarrollo demanda la atención de un documento adicional. No obstante, como referencia se presenta a continuación una breve descripción de estos.

Fármacos tiempo dependientes

Son aquellas sustancias en las que su acción es determinada por el tiempo de exposición de las bacterias a la concentración sérica o del producto. La acción de estos antimicrobianos es independiente a los niveles séricos, permaneciendo por encima de la concentración inhibitoria mínima para ese tipo de microorganismo.

Concentración dosis dependiente

Son aquellos que exhiben propiedades de destrucción de bacterias en función de la concentración. De esta forma, cuanto mayor sea la concentración, más rápido se producirá la erradicación del patógeno.

Consumo de agua

Existen reglas generales sobre el consumo de agua para las diferentes especies productivas, en sus distintas edades y estados fisiológicos. Sin embargo y a manera de ejemplo para aves y cerdos, la regla de dedo indica que estos deben disponer de, al menos, dos veces el consumo de alimento, dependiendo de la temperatura

ambiente. Es decir, que la cantidad de agua es dos veces el consumo de alimento que, a su vez, es igual a establecer una relación 2:1 (Chase, 2010, Patience, 2011 y McCoy, s.f.).

Esta relación puede mostrar variaciones. Uno de los ejemplos más claros y que si bien es generado de forma específica para pollo de engorde, el mismo puede extrapolarse en aves de postura, reproductoras (livianas y pesadas) y hasta en el caso de los cerdos, entre otras especies, es presentado en el siguiente cuadro.

Se destaca la importancia de los consumos sean estos de agua o del alimento balanceado, debido a que en función de estas las concentraciones de las medicaciones son calculadas, para cualquier tratamiento a aplicar.

Cuadro 1. Relación entre la temperatura ambiental y la tasa de consumo agua: alimento.

Temperatura °C	Relación Agua: Alimento
4	1.70:1
20	2.10:1
26	2.50:1
37	5:1

Singleton (2004), citado por Cobb, 2008

Algunos factores influyen el volumen de agua consumida. Por ejemplo, la cantidad de minerales contenidos en la dieta. El sodio y el potasio elevan el consumo de agua, así como las dietas altas en proteína. Otro factor a considerar es la temperatura ambiente. El pico de consumo se concentra entre 10:00 y 14:00 horas, dependiendo del clima, zona o época del año.

Otros como el nivel de cloro presente en el agua pueden influenciar la eficiencia de algunos medicamentos, como por ejemplo la enrofloxacin.

Idealmente, el valor debe determinarse en cada caso, ya sea mediante la cubicación de los tanques de reserva (estimado por diferencia) o mejor aún por medio de medidores de flujo.

También la medición del consumo de agua el día anterior a la medicación, pue-

de ayudar y generar una mejor referencia.

Este tipo de información será de gran relevancia a la hora de realizar medicaciones al agua, principalmente, porque de esas estimaciones pueden depender los resultados del tratamiento.

Determinación de la ingesta de agua y cálculo de la cantidad de medicamento a utilizar

Normalmente, cada producto en su etiqueta describe la dosis a utilizar según el tipo de tratamiento o propósito y lo define como cantidad del fármaco total, mismo que ya incluye la posología del Ingrediente activo (IA). Las recomendaciones de uso siempre deben provenir del médico veterinario.

Por medio de un ejemplo, se presenta la metodología para determinar la cantidad de medicamento (producto comercial) a emplear. Para este efecto, es necesario conocer: el peso de los animales, la concentración o Ingrediente activo del medicamento y una estimación del consumo de agua.

Tratamiento:

Dosis recomendada del producto es de 20 mg de amoxicilina (IA)/kg de peso vivo (adaptado: Neto, J.S. citado por Godoy y otros, 2013).

Datos:

1. La concentración de ingrediente o principio activo del medicamento es del 50%.
2. Peso de las aves: 1.10 kg en su cuarta semana de edad (24 – 25 días).
3. Consumo de alimento estimado: 100 gramos /día.
4. Consumo de agua basado en consumo de alimento: 100 g x 2.5 = 250 ml ó 0.25 L. (ver datos en cuadro 1).

Cálculos:

- El peso total del lote de aves: 5 000 aves x 1.10 kg/pollo = 5 500 kg de peso vivo total.

- El consumo diario de agua: 0.25 L/ave x 5 000 aves = 1 250 L.
- Cantidad total de principio activo: 20 mg amoxicilina x 5 500 kg peso = 110 000 mg ó 110 g amoxicilina, ingrediente activo.
- Cantidad total de medicamento: 110 g, al 50% (110/50% = 220 g de medicamento (producto comercial).
- Volumen de agua a medicar (70% del consumo diario, para garantizar la disponibilidad durante el día: (ver punto 2 en metodología de dosificación). 1 250 x 70 % = 875 L de agua.

En resumen, se requieren 220 g de medicamento diluidos en 875 L de agua para medicar 5 000 aves en un día.

¿Cómo preparar la solución del medicamento en el agua de bebida?

Básicamente existen dos metodologías, dependiendo del grado de tecnificación de la granja.

Método 1

Dosificación en el reservorio tanque de agua

- a. El tanque debe estar limpio.
- b. Llenar el tanque con la cantidad de agua necesaria para el tratamiento.
- c. Hacer una dilución previa en un recipiente pequeño, agitando y asegurando una disolución del medicamento. Es importante tener presente que los productos en polvo son menos solubles y requieren una mayor atención en su disolución.
- d. Vaciar la solución en el tanque y agitar nuevamente para homogenizar la solución.
- e. Abrir el abastecimiento (llave) para distribuir en los bebederos la solución de medicamento en tanto que la llave de ingreso de agua permanecerá cerrada.
- f. Estar pendiente para abrir la llave de ingreso una vez que la solución haya sido consumida.

Método 2

Utilizar un dosificador a la red de tubería

- a. El tanque debe estar limpio.
- b. Llenar el tanque con la cantidad de agua necesaria para el tratamiento.
- c. Hacer una dilución previa en un recipiente pequeño, agitando y asegurando una disolución del medicamento.
- d. Vaciar la solución en el tanque y agitar nuevamente para homogenizar la solución.

Los dosificadores, normalmente, trabajan inyectando una cantidad determinada de la solución del medicamento en un periodo o periodos de tiempo intermitentes, previamente definidos.

De esta forma, de cada aplicación se deja una cantidad de agua medicada, para que la misma sea consumida en diferentes periodos durante el día.

Manejo correcto de la dosificación

La forma de uso o aplicación del medicamento puede depender de una serie de condiciones, dentro de las que el tipo de equipo disponible en la granja, la facilidad y la experiencia son elementos determinantes.

Normalmente, las metodologías utilizadas se describen a continuación:

1. Dosis diaria diluida en el volumen de agua consumido en 24 horas

Muy utilizada en el pasado, pero tiene las siguientes desventajas: Exceso de consumo del medicamento en los días calientes e inversamente en los días fríos y una menor eficacia al generar dosis-dependencia. De preferencia, las medicaciones deben manejarse durante el día que es cuando la mayor ingesta de agua se produce.

2. Dosis diaria diluida en una proporción del volumen de agua consumida continuamente durante el día hasta agotarse, seguido de la administración de agua limpia en periodo restante

Esta es una de las modalidades más utilizadas. Evita los inconvenientes de la práctica anterior, aspecto que a su vez mejora la precisión de la dosis empleada. Adicionalmente, se asegura el consumo diario del medicamento y, por tanto, la eficiencia del mismo para el tratamiento o bien el objetivo planteado.

3. Dosis diaria dividida en fracciones iguales (medicación y agua limpia), administrada a intervalos regulares, en un periodo de 24 horas

Presenta ciertos inconvenientes, como por ejemplo, el uso durante fases cortas aumenta el riesgo de fracaso terapéutico, debido a la posibilidad de que algunas aves no consuman agua en el momento de la aplicación e inclusive que, por el efecto sobre la palatabilidad, estas no ingieran, en ese periodo, la dosis de medicamento recomendada. También debe tenerse en cuenta que cuando los animales están enfermos pueden disminuir el consumo de agua.

Consideraciones finales

El uso de suplementos alimenticios como vitaminas, minerales, prebióticos, aceites esenciales, aminoácidos, acidificantes, así como vacunas, utilizando el agua como medio, se ha convertido en una práctica exitosa de gran flexibilidad en estos días.

No obstante y dada la importancia de esta (agua) en el desempeño productivo de los animales, debe tenerse siempre presente la racionalidad, responsabilidad, así como la importancia de la calidad, disponibili-

dad e inclusive la distribución de la misma dentro de la instalación.

En el caso de los antimicrobianos, el uso adecuado de los medicamentos es en la actualidad un tema de preocupación, que demanda mucha atención y, por tanto, no debe aprovecharse o excederse de la flexibilidad que la metodología ofrece.

El Dr. Mathews Alexander (Feed Additive Compendium) hace una interesante reflexión, indicando que “uno de los mayores retos que enfrentará la industria de alimentos para animales, en los próximos años, será asegurar el uso, continuidad y disponibilidad de antibióticos y otros productos médico-veterinarios”. Esta preocupación debe ser acogida con seriedad y responsabilidad en forma y tiempo, para asegurar las normativas que se estipulan en torno al uso de medicamentos, así como sus efectos colaterales sobre la seguridad alimentaria y la salud humana.

Solo deben utilizarse los productos debidamente autorizados por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), así como respetar los periodos de retiro recomendados por su médico veterinario (a).

Paralelamente, el manejo del recurso hídrico como elemento natural y fuente de vida, debe también generar la conciencia de un manejo racional, así como velar por la calidad del agua para las futuras generaciones.

Un aspecto que debe tenerse en mente es la cantidad y calidad del agua ofrecida para beber, lo cual es tan importante, como los tratamientos mismos y que, en algunas ocasiones, los medicamentos no pueden enmendar situaciones deficitarias que se dejan de lado.

Por ejemplo, un programa de bioseguridad riguroso es más representativo y eficiente en términos de costo, uso de los recursos, agua, tiempo, prácticas de

manejo y dinero, que el efecto obtenido por una medicación con las implicaciones que esta conlleva.

De igual manera, deficiencias de manejo y de carácter nutricional deben tener siempre el objetivo de extremar medidas de prevención y, desde la perspectiva de bienestar animal, brindar las condiciones de confort que los animales requieren para expresar su potencial productivo.

Es claro que el uso del agua de bebida representa una efectiva forma de implementar tratamientos de salud (medicamentos, vacunas, desparasitantes, acidificantes) y nutricionales (vitaminas, minerales). No obstante, su utilización debe ser una de las últimas alternativas a acudir.

Recomendaciones generales

- El agua es de vital importancia en la dieta de los animales. Adicionalmente de las consecuencias económicas para el productor, tanto la calidad y la disponibilidad como el desperdicio pueden afectar negativamente el desempeño o rendimiento biológico (Van der Sluis, 2011; Esmail, 2011; Fairchild, 2009; Pey, 2005 y Penns, 2004).
- Lo más importante desde la perspectiva de uso de los medicamentos y de la eficiencia misma del tratamiento es realizar un adecuado diagnóstico, utilizar el fármaco específico, la cantidad y el tiempo necesario que el mismo requiera.
- Consulte con el médico veterinario (a), tanto para el diagnóstico como para la dosificación del producto.
- Lea cuidadosamente las recomendaciones de uso del medicamento o suplemento a utilizar y siga las instrucciones con respecto a dosis, aplicación, periodo de tratamiento y restricciones de uso.
- Asegúrese que el producto a utilizar sea soluble en agua (estabilidad física y química).
- De preferencia, realice una predilución del producto para asegurar una adecuada disolución y dispersión.

- El uso de suplementos vitamínicos, minerales, aminoácidos y prebióticos es una práctica que ha mostrado buenos resultados (normalmente en un periodo de 3 a 5 días), luego del tratamiento, para la pronta recuperación de los animales. Consulte al médico veterinario sobre su utilización.
- Manténgase al tanto de los programas de salud de productos administrados por medio de los alimentos, para minimizar el riesgo de antagonismos o combinaciones no aprobadas.
- Mantenga bitácoras para registrar esta información.
- En términos generales, en los programas de manejo de sistemas de abastecimiento del agua de bebida y más aún cuando esta es utilizada para la suplementación de cualquier índole, debe incluirse la práctica de limpieza (con productos a base de peróxido de hidrógeno o por medio de lavados y cargas a presión), para asegurar la limpieza de sedimentos y materiales que puedan servir de sustrato (biofilm) a organismos patógenos, ecosistemas microbianos o afectar la fluidez normal en las tuberías, la calidad del agua y hasta el éxito de futuros tratamientos.

Agradecimiento:

Se agradece en forma especial a la Dra. Rebeca Zamora S., por sus valiosos aportes, comentarios y sugerencias al presente documento.



Propietario: Dr. Juan Luis Vargas Vargas
Información sobre saltos: Tels. (506) 2446-5002
Dirección: Atenas Centro, Costa Rica

Referencias:

- Chase L.E. 2010. Whats "New in water". Department of Animal Science, Cornell University. Proceeding of 2010 Advanced Dairy Nutrition and Management. June 7-10. 2010. Cornell University.
- Cobb Vantress. 2008. Guía de manejo del pollo de engorde (en línea). Disponible en: Cobb Vantress.com
- Eissen Jaco. 2010. Controlling Salmonella via the drinking water. World Poultry magazine. Gateway to the Global Poultry Industry. 26(1):12-14.
- Esmail, Salah H. 2011. Fresh water a basic requirement for good performance. World Poultry Magazine. Gateway to the Global Poultry Industry. 07(27):22-24.
- Fairchild, Brian. 2009. Good water quality is the basis for good bird performance. World Poultry Magazine. 25 (3):16-19.
- Feed Additive Compendium. 2012. A guide to use of drugs in medicated animal feeds. Published by The Miller Publishing Company. Feedstuffs 51(2) October 2012.
- Godoy, P.; Mattos, G.; Neto, J.S. 2013. Medicamento vía agua de bebida. Producción animal/avicultura. A revista do AviSite. 6(69):12-16.
- Martínez, Abelardo. 2012. Electrolitos sustitutos de leche, suplementos: ¿Qué tenemos que saber? Primera parte. Revista Hoard's Dairyman en español. Marzo 2012. P.168-170.
- Martínez, Abelardo. 2012. Electrolitos sustitutos de leche, suplementos: ¿Qué tenemos que saber? Segunda parte. Revista Hoard's Dairyman en español. Abril 2012. P. 224-226.
- Patience, John F. 2011. Water quality issues in pork production. Iowa State University. Proceeding of 2011 Allen D. Leman Swine Conference. P. 157-164.
- Penns, Mario Antonio. 2004. Importancia del agua en la producción de broilers. II Factores que afectan el consumo de agua en broilers. Revista Avicultura Profesional. 22(5): 24-27.
- Pey, Joan. 2005. Accesibilidad de agua y alimento son clave de los resultados. Revista Avicultura Profesional. 23(4):14-15.
- Van der Sluis, Wiebe. 2011. Water supply crucial for nipple drinkers. World Poultry Magazine. Gateway to the Global Poultry Industry. 27(21): 9-11.

Nexo

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



Distribuido exclusivamente para Costa Rica por



- Acepromazina 2%
- Bencilpenicilina + Dihidroestreptomicina 20/20
- Bencilpenicilina Procaínica 15/15 LA
- Bencilpenicilina Procaínica 30M
- Cloxafen Seco
- Fenilbutazona 20%
- Gentamicina 5%
- Multivit CH 800
- Oligovit
- Oxitetraciclina 10%
- Oxitetraciclina 20% LA
- Penikan P
- Prednisolona 1%
- Sulfa LA
- Sulfametoxazol Trimetoprim 24%



Hunter
Fenbendazol
Vía Oral

El desparasitante ideal

ANUPCO



Para un control eficaz de los parásitos internos de sus animales

Adquiéralo en las principales veterinarias del país.





Juegos Mundiales Ecuestres reunirán a mil competidores

► **Evento se llevará a cabo en agosto 2014 en Normandía, Francia**



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los **Alltech FEI World Equestrian Games™ 2014**, se iniciarán el 23 de agosto del próximo año, en Normandía, Francia, donde se reunirán mil concursantes internacionales con sus familias y entrenadores, mil caballos,

1 200 periodistas y más de medio millón de aficionados de 60 países.

El evento se llevará a cabo durante 16 días (23 agosto al 7 de setiembre) con el apoyo de Alltech, compañía líder por excelencia en salud, nutrición y desempeño animal.

Según Pearse Lyons, presidente y fundador de Alltech, los Juegos en Normandía tienen especial signi-

ficado para esa compañía por su impacto directo en la actividad de negocios, ya que motivan a los empleados mediante su apoyo a los esfuerzos filantrópicos y educativos, fortaleciendo sus vínculos en la región normanda.

“Nos sentimos orgullosos y complacidos de formar parte por segunda vez de este evento, único en el



Líder en soluciones naturales para la salud y nutrición animal.

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

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

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

Continúa →

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

Panamá
Tel.: (507) 220-9339

República Dominicana
Tel.: (001) 8095829282

Guatemala
Tel.: (502) 2338-2698

El Salvador
Tel.: (503) 61066777

mundo, luego de convertirnos en el primer patrocinador titular con motivo de la pasada edición de los Juegos en Kentucky 2010.”

El Presidente de Alltech indicó que los Juegos ayudan a las comunidades que sirven de sede para los mismos. Por ejemplo, los Alltech FEI World Equestrian Games™ del 2010, en Kentucky, generaron cerca de 400 millones de dólares en impuestos adicionales y turismo, lo que significó ingresos para el Estado.

Para el 2014, Alltech está apoyando activamente el turismo hacia Normandía. En el 2012, esta firma lideró una delegación de destacados empresarios de Kentucky que visitó Normandía. En abril de este año, Alltech acogió, en Francia, a 30 socios oficiales de los Juegos provenientes de 27 países.

Además en Normandía, la empresa organizará una de las conferencias anuales más importantes, la cual reunirá a centenares de ganaderos de carne y de leche de esa región.

En el curso del próximo año, Alltech contará con más personal en una de sus más nuevas oficinas en Caen, atrayendo a aproximadamente 100 empleados del mundo entero, para ayudar con su labor como patrocinador.

Evento monumental

Los Alltech FEI World Equestrian Games™ 2014 están considerados como el encuentro ecuestre más grande jamás organizado en suelo francés.

De acuerdo con Laurent Beauvais, presidente del Comité Organizador de los Juegos del 2014 y presidente de la región de Normandía Baja, dicha actividad ubicará a esa zona en el mapa mundial de este tipo de competencias.

“Tenemos que recibir con beneplácito el entusiasmo de Alltech en su apoyo a Normandía, con creatividad y diversidad. Alltech vive genuinamente sus valores de pasión, empeño y excelencia, superándose en todo lo que emprende, incluyendo la promoción de Normandía

y el espíritu del deporte ecuestre, alrededor del mundo entre sus socios, clientes y empleados”, declaró Beauvais.

Catherine Keogh, directora ejecutiva de Marketing de Alltech, afirmó que la firma está presente en 128 países en el mundo; por eso, los Juegos servirán para difundir el portafolio de productos en todo el orbe.

“La oportunidad de este patrocinio es ahora parte del ADN de la empresa y de nuestros embajadores de la marca, así como de la totalidad de nuestros tres mil empleados, que se están contagiando del entusiasmo por los Alltech FEI World Equestrian Games™ 2014”, explicó Keogh.

En Dijon, Francia, Alltech ha invertido en un proyecto de investigación en el campo de la digestión equina “Programa AgroSup Equine Masters”, que se prolongará durante tres años.

Los Alltech FEI World Equestrian Games™ 2014 representan un beneficio para Alltech internamente, al comprometer y unir a sus empleados como embajadores de la marca.



2014 NORMANDY
Proud Sponsor of the
Alltech FEI WORLD EQUESTRIAN GAMES
2014 IN NORMANDY
24 August - 7 September, 2014
TITLE SPONSOR

AGROCAMPO[®]

TODO EN VETERINARIA

Distribuidores de Medicamentos y Productos de Alta Calidad, Laboratorios LHISA



Oxitolac

Poderosa Oxitocina, dosis bajas, mejores resultados, mayor rendimiento, excelente costo-beneficio.



Selevit-E

Potente Tónico Reproductivo, alta eficacia en problemas reproductivos, musculares y nerviosos.



Ultrafort B

Complejo B-12 de alta biodisponibilidad, mayor concentración, máxima rentabilidad.



Dolfen

Poderoso Anti-inflamatorio, Anti-pirético y Analgésico, mayor calidad, efectividad y seguridad.

De venta en los principales almacenes agrícolas y veterinarios del país



Distribuye:
Agrocampo S.A.
Costa Rica

Dirección: Uruca, Parque de Diversiones frente a la entrada de Pueblo Antiguo, Bodega #3
Tel. 2231-0102 • email: info@agrocampo.cr






Búfalos sirven como imán para atraer turistas

► Proyecto se desarrolla en Bolsón de Santa Cruz, Guanacaste

 Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Un proyecto que se desarrolla actualmente en la finca Las Delicias, en Bolsón de Santa Cruz, impulsa la crianza y reproducción de búfalos para fines productivos y, a su vez, para mostrarlos como un atractivo que incentive la

visita de turistas a la zona de la cuenca baja del río Tempisque, Guanacaste.

La iniciativa en la finca Las Delicias está liderado por el empresario Luis Roberto Clachar Rivas, quien decidió arriesgarse e innovar con la transformación de una finca de ganadería tradicional a la producción de búfalos de agua para lechería, carne, trabajo, conservación y turismo, con una inversión cercana al millón de dólares.

Luego de asesorarse y estudiar detenidamente los pormenores de la industria bufalera, Clachar dio sus primeros pasos con la adquisición de seis hembras y después un hato de 30 animales como pie de cría. Posteriormente, introdujo material genético de alta calidad, gracias a lo cual hoy cuenta con un hato de unas 100 búfalas para producción de leche; los machos se destinan para carne y para energía animal.

El poblado de Bolsón tiene el privilegio de poseer un entorno natural de humedales, de los que históricamente ha obtenido servicios y medios de vida. Desde hace 20 años, algunos lugareños emprendieron el desarrollo turístico y, con el paso del tiempo, lograron convertir este lugar en una nueva oferta turística, que demanda diversificación y promoción.

En la actualidad, miles de visitantes llegan a la zona deseosos de vivir experiencias relacionadas con el ecoturismo y el turismo rural comunitario.

Nueva propuesta

El proyecto de Clachar que se denomina Bolsón Ecotours, aprovecha la producción bufalera para tracción animal (tours con búfalos) y en conservación para el manejo y rehabilitación de humedales, función que también se les ha reconocido en varios países en diferentes continentes.

“Cuando se trajeron los búfalos a Bolsón fueron vistos con mucho recelo por los ganaderos, incluso algunos expresaron molestia porque, los consideraban no-

civos y peligrosos. Hubo que hacer proselitismo comunal para ofrecerle muchas explicaciones a la gente, hasta que probaron la leche, el queso y la carne. Un tiempo después lograron comprender la función de los búfalos en la zona, donde se procura promover una nueva forma de hacer ganadería. En la actualidad, hay quienes están considerando la posibilidad de adquirir animales para iniciar su propio hato”, señaló Clachar.

La finca Las Delicias posee ecosistemas de humedales inundables por acumulación de agua de lluvia e influencia de mareas, por lo que en ella se forman áreas de lagunas superficiales temporales y esteros, con gran diversidad de aves.

En esas condiciones naturales, los búfalos constituyen una especie de gran interés productivo y, a la vez, una herramienta básica de trabajo en conservación, en un proyecto innovador de desarrollo rural sostenible.

La gestación del proyecto Bolsón Ecotours se produjo hace cinco años. Luego de iniciado los primeros pasos de desa-

rollo e inversiones, con solo haberse diseñado y construido el camino, rápidamente se constituyó en una especie de sendero de paso de turistas para llegar al embarcadero El Charco y navegar en los ríos Charco y Tempisque, en lanchas de pequeños empresarios locales.

“El desarrollo de las edificaciones para el trabajo turístico incluye baños para los turistas, plataforma y barreras de seguridad para observación del ordeño y manejo de búfalas. También se cuenta con equipo e implementos para recorridos en búfalos y kayak, en laguna y en estero, así como senderos, con lo que se amplía y complementa la oferta turística en la zona”, ilustró Clachar.

Además, la infraestructura del proyecto incluyó el camino de acceso, construcción y colaboración en mejoras en el embarcadero, trabajadores entrenados y especializados, diseño y elaboración de cercos exclusivos para búfalos. Toda esta proyección hace que la actividad bufalera sea una excelente alternativa de diversificación animal y de atracción turística para la provincia de Guanacaste.



Duarte Durán
Ingeniería y Topografía

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



Pastoreo amigable con el ambiente

Casi 1 300 productores se involucraron en capacitación



AMPLIO PÚBLICO. Un grupo numeroso de productores de la Asociación de Ganaderos del Valle Central Occidental prestó especial atención a la disertación de Humberto Sorio.

► **Evento llegó a San Vito, Pérez Zeledón, San Carlos, Liberia y Turrialba, entre otros lugares**



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

U nos 1 300 productores de ganado de todo el país se involucraron en las jornadas de capacitación para implementar estrategias que permitan el uso óptimo de las pasturas y, a su vez, re-

ducir las emisiones de gases (dióxido de carbono: CO₂) de efecto invernadero en las fincas costarricenses.

Los encuentros para incentivar el uso de la técnica de "Pastoreo Voisin" estuvieron a cargo del experto brasileño, Humberto Sorio, una de las mayores autoridades mundiales en implementación y conducción de proyectos para maximizar la utilización de pasturas.

► CORFOGA resaltó esfuerzos en favor de la ganadería amigable sostenible

Además, las charlas de capacitación tuvieron el apoyo de la Corporación de Fomento Ganadero (CORFOGA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, así como las Cámaras de Ganaderos del Caribe, Pérez Zeledón, San Vito, San Carlos, Guanacaste, Pacífico Central y Valle Central Occidental.

También prestaron soporte la Cámara Nacional de Productores de Leche, la Universidad de Costa Rica, la Escuela de Agricultura de la Región del Trópico Húmedo y el Instituto Tecnológico de Costa Rica-Sede de San Carlos.

Según la última Encuesta Ganadera del año 2012, la actividad ganadera en el país está compuesta por 45 780 fincas, con una cobertura de 1 863 000 hectáreas y 1 575 000 cabezas.

La Encuesta estima que de las 1 863 000 hectáreas, 1 186 000 están dedicadas al pastoreo (63%), 451 000 al bosque natural (24%), 91 000 a cultivos (5%), 79 000 a arreglos silvopastoriles (4%), 45 000 a plantaciones forestales (2,5%) y 10 500 a otro tipo de usos.

Junto con las charlas magistrales de Sorio, los encuentros incluyeron visitas a fincas modelos con el fin de conocer casos de éxito y; además, realizar demostraciones *in situ* de las medidas que se puedan adoptar para reducir las emisiones de CO₂ en la producción ganadera.

Medidas concretas

Según las recomendaciones de los expertos, para lograr la meta de fincas "carbono neutrales" es necesario adoptar estrategias como: aumentar la superficie de cercas vivas, rotar las pasturas, mejorar la nutrición de las vacas y disminuir el uso de



OPORTUNIDAD. Los estudiantes de la UTN-Sede Atenas asistieron a la conferencia que dictó Humberto Sorio en el Granero del Tejar para los productores de la Asociación de Ganaderos del Valle Central Occidental.



INTERCAMBIO. Los profesores de la Sede Atenas, Manuel Campos y Luis Vásquez y el estudiante de Producción Animal Brandon Alvarado, discutieron con el especialista Humberto Sorio aspectos relacionados con el diseño de apartos en las fincas.

fertilizantes nitrogenados en la ganadería de leche.

"Los ganaderos de Costa Rica ya han comprendido que manejar bien los pastos es algo muy bueno para la rentabilidad, para la ecología y; además, para el bienestar animal, gracias a mejores sistemas productivos", afirmó Sorio.

El presidente de CORFOGA, Leonardo Luconi, indicó que el esfuerzo para promover la ganadería amigable con el ambiente, representa una oportunidad para mejorar la competitividad del sector.

En el pasado, el sector ganadero fue tildado como destructor del ambiente e

incluso la oveja negra de la producción animal; pero, después de que se empezó a estudiar el cambio climático y cómo se produce este fenómeno, en Costa Rica la gente se dio cuenta de que no era así y que somos un sector que puede mitigar todo el carbono que produce el resto del sector agropecuario y una manera de hacerlo es con un manejo adecuado de las pasturas", afirmó Luconi.

En la actualidad Costa Rica cuenta con una Estrategia Nacional de Cambio Climático, elaborada en el año 2007 y que se ha propuesto como meta alcanzar la carbono neutralidad en el 2021.

KONDOR®

FILTRO SEPARATOR

SU MEJOR INVERSIÓN



Extrusor Super Kondor con prefiltrado



Separador para grandes caudales

Mataderos de reses y cerdos. Desechos de frutas procesadas: piña, banano, palmito.



Filtro rotativo

Procesador de pollos, plumas, vísceras, grandes sólidos.



Separador rotativo

Curtiembres: aguas rojas y lodos grasosos.



Filtros

La más amplia variedad de filtros separadores KONDOR. Beneficios de café, ingenios de azúcar y una amplia variedad de aplicaciones.

Manejo nutricional de cerdos en la etapa de crecimiento en climas calientes



ENTREGA



Luciano Roppa

Médico Veterinario
lroppa@uol.com.br

Introducción

Las exigencias nutricionales de los cerdos son influenciadas por innumerables factores, entre los cuales se pueden destacar la genética, el sexo, la edad, las condiciones sanitarias y el clima.

Con respecto al clima, se sabe que los cerdos se desenvuelven con mayor eficacia en condiciones de confort, donde la coexistencia con el medio ambiente permite mantener su temperatura corporal controlada, sin perjuicios para su desempeño zootécnico. Pero, como en la mayoría de las granjas de cerdos en América del Sur y Central son aclimatadas, utilizando únicamente recursos naturales, resulta difícil asegurar esa comodidad térmica en situaciones de altas temperaturas. En consecuencia, la

producción en esas regiones enfrenta el desafío de buscar el mejor desempeño posible, dentro de los límites económicos disponibles en los países en vías de desarrollo.

En este documento, se ofrece información con respecto a la influencia del clima, con énfasis especial en los problemas causados por las altas temperaturas ambientales, así como alternativas nutricionales que pueden contribuir a mejorar los índices productivos dentro de esas limitaciones.

¿Cómo el cerdo mantiene su temperatura corporal?

El cerdo es un animal homeotérmico, lo que significa que él regula su temperatura corporal relativamente constante, alrededor de 39°C, independientemente de cuál sea la temperatura ambiental. Los cerdos pierden el 80% del total de la energía obtenida a través de los alimentos, regulando su temperatura corporal, quedando sólo el 20% para los procesos productivos (carne, leche). Ellos consiguen esa energía a través de complicadas reacciones químicas, siendo la más importante la combinación del carbono (que viene de los alimentos) con el oxígeno (que viene del aire, por medio de la respiración). Los fenómenos vitales de la vida y la actividad física generan energía que tendrá que ser expulsada del organismo para que la temperatura corporal no suba. A pesar de ser una función natural del organismo, eliminar este calor representa un esfuerzo adicional, que implica pérdida de productividad. En las temperaturas altas, un cerdo tiene dificultad para mantener el equilibrio entre el calor producido por su organismo y el que libera al medio ambiente. Agregado a esto, en el calor se verifica una disminución del consumo, lo que complica más el problema.

¿Cómo pierde el calor el cerdo para mantener su temperatura corporal?

Los cambios de calor entre el cerdo y el medio ambiente ocurren de las siguientes maneras

- Por conducción:** el contacto entre la piel del cerdo y una superficie sólida (piso, pared u otros), permite que el calor fluya entre ambos cuerpos. En general, la piel del cerdo está más caliente y este pierde calor para el ambiente.
- Por transmisión o convección:** este proceso extrae calor de la superficie de la piel a través de un flujo de aire (natural o artificial). Este aire, normalmente, es más frío y absorbe el calor de la piel

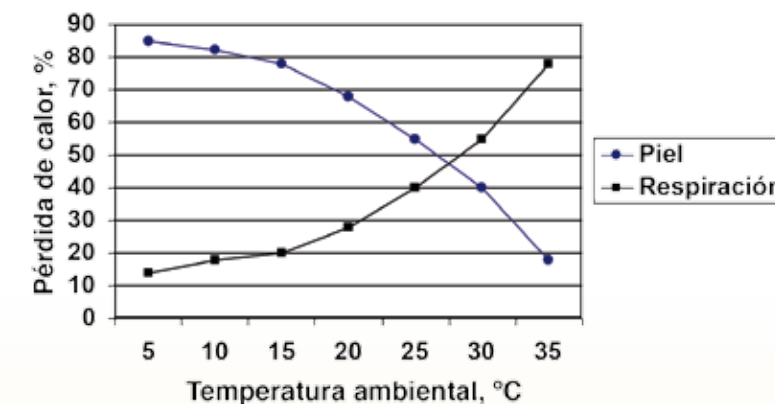


Figura 1. Efecto de la temperatura ambiental sobre la respuesta de calor por piel y respiración. CSIRO, 1990.

- Por radiación:** que es el cambio de calor entre el cerdo y las superficies que lo rodean.
- Por evaporación de agua en la superficie de la piel:** la poca eficacia de sus glándulas sudoríparas perjudica la evaporación por medio de la piel; pero ella ocurre cuando se usan mecanismos para refrescar como la aspersión, nebulización u hoja de agua, mediante los cuales se retira el calor del cerdo para transformar el agua del estado líquido al de vapor.
- Por el agua de la bebida:** la calefacción del agua ingerida contribuye con la disminución de la temperatura porque, el cerdo gasta calor corporal para hacer eso.
- Por evaporación a través de la respiración:** el aire expirado, normalmente, es más caliente y húmedo que el inspirado. Cuanto mayor sea la temperatura ambiental, mayor es la importancia de este camino de eliminación del calor (Figura 1).

¿Cómo reacciona el cerdo, fisiológicamente, a las variaciones de temperatura ambiente?

El cerdo nota los cambios termales por medio de sus receptores nerviosos, localizados en la piel y en el cerebro. Los de la piel, menos eficaces, solo perciben variaciones arriba de 1°C, mientras que los cerebrales, mucho más sensibles, notan cambios de

milésimo de grado Celsius. Estos receptores se localizan en el hipotálamo, en la base del cerebro. En el hipotálamo posterior están los receptores que responden al frío y en el anterior los que reaccionan al calor. Cuando son activados, estimulan la hipófisis que empieza a liberar en la sangre una hormona llamada adrenocorticotropa (ACTH) y esta, a su vez, a las glándulas suprarrenales, que empiezan a liberar la adrenalina y noradrenalina. Estas sustancias son responsables de las alteraciones físicas y metabólicas indispensables para mantener la temperatura corporal constante (Guyton, 1992). En un momento de stress calórico, se eleva la producción de adrenalina y disminuye la de noradrenalina por las glándulas suprarrenales. Eso causa una desviación en el flujo sanguíneo corporal, en un esfuerzo para refrescar el cuerpo, el cerdo aumenta el flujo de sangre para las partes externas (piel) y reduce el flujo para los órganos interiores. Este flujo de sangre visceral disminuido perjudica la digestión de los alimentos y la generación de energía para los procesos productivos (ganancia de peso o leche). En el stress calórico, hay también:

- Aumenta la liberación de cortisol que afecta la producción de macrófagos por la inhibición de la producción de interleukina (Kelley, 1984). Con eso, el cerdo queda más sensible a las enfermedades, por menor eficacia de su sistema inmunitario.
- Otra característica de los cerdos en crecimiento, criados en temperaturas

altas, es que ellos presentan un alto porcentaje de grasa. Esto ocurre debido al mayor metabolismo de los lípidos, que se almacenan principalmente en el área abdominal (Le Dividich y otros, 1998).

- Reducción en la actividad de la glándula tiroidea, quedando los animales más apáticos.

¿Cómo manifiesta el cerdo su incomodidad en altas temperaturas ambientales?

El idioma del cerdo para manifestar su incomodidad es su comportamiento. La sucesión de respuestas que se pueden notar visualmente son las siguientes:

- a. **Aumento de la temperatura superficial:** el mayor flujo de sangre para la superficie (vaso dilatación periférica), permite al cerdo perder más calor corporal, a través de la piel. Fagundes y otros (1998) mostraron la diferencia de la temperatura del lomo entre cerdos sometidos a temperaturas ambientales entre 17,6 a 26,6°C o entre 22,5 a 33,2°C. La mayor temperatura del lomo fue de un 11,3%, a las 7 horas de la mañana, (28,3 contra 31,5°C y 6,9% a las 15 horas (33,2 contra 35,5°C), que en la temperatura menor. Esta vasodilatación incrementa el traslado de calor para la piel en hasta 8 veces (Guyton, 1992) y la pérdida de agua consigue ser de 30g/m²/hora. Esta puede aumentarse, aprovechándose del hecho de tener el cerdo pocos pelos: el uso de aspersores o nebulizadores, ayuda a refrescar al animal y la pérdida de agua puede llegar hasta 800g/m²/hora.
- b. **Termorregulación comportamental:** para perder calor a través de la piel, el animal se esfuerza para buscar lugares más húmedos y fríos. Aumenta el consumo de agua e intenta colocar la máxima superficie de su cuerpo en contacto con el suelo.

- c. **Cae el consumo de ración:** para reducir la producción de calor corporal, el cerdo autolimita su consumo de alimentos, porque los procesos digestivos generan el llamado calor metabólico. Según O'Grady y otros (1985), en cerdas lactantes ocurre una reducción en el consumo de 0,1kg/día por cada grado de temperatura ambiental arriba de lo ideal. Fisiológicamente, la caída en el consumo puede asociarse con una menor actividad de la tiroidea, en animales expuestos a altas temperaturas.

- d. **Jadeo termal:** como los cerdos no poseen glándulas sudoríparas eficaces para perder humedad por este camino, empiezan a respirar con mayor intensidad para facilitar el enfriamiento, a través de la evaporación del agua por el trato respiratorio. Es la forma más eficaz de eliminación de calor en altas temperaturas: a 38°C, ella es responsable del 90% del calor eliminado (Csiro, 1990). Por otra parte, Fagundes y otros (1998) mostraron la diferencia de la tasa respiratoria entre cerdos sometidos a temperaturas entre 17,6 a 26,6°C o entre 22,5 a 33,2°C. En mayor temperatura, la tasa respiratoria fue 18,9% mayor a las 7 horas de la mañana, (35,4 contra 49,3 (mov/m) movimientos por minuto) y 70,5% a las 15 horas (63,8 contra 108,8 mov/m). Cerdas preñadas, cuando expuestas a temperaturas arriba de 30°C con poca ventilación aumentan su frecuencia respiratoria en casi 20 mov/m (Nääs, 1989).

- e. **Desequilibrio electrolítico:** Con el aumento de la tasa respiratoria ocurre una gran pérdida de anhídrido carbónico (CO₂), que lleva a un cuadro de "alcalosis respiratoria". El organismo, en respuesta, altera la excreción urinaria de bicarbonato, provocando una "acidosis metabólica", para mantener estable la relación entre ácido carbónico y el bicarbonato.

- f. Con la continuidad del stress calórico que por su vez lleva a un desequilibrio del agua, electrolitos e ion hidrógeno en el organismo, el cerdo entra en la fase de hipertermia donde inicialmente presenta un postramiento que después puede llevar a la muerte.
- g. Hay varios trabajos, sin embargo, que demuestran un cierto grado de aclimatación de los cerdos con respecto a altas temperaturas. Al principio del stress los síntomas son más intensos, pero si el cerdo resiste, empieza a desarrollar una cierta adaptación a esta nueva condición. Verhagen (1987), mostró que los cerdos necesitan de 5 días para adaptarse a las temperaturas de 25°C, 7 días para adaptarse a 15°C y 6 días para temperaturas que flotan entre 15 y 25°C.

Giles y otros (1990) reporta que con 4 cerdas de 89 kg de peso, sometidas a diferentes temperaturas ambientales (de 22,7 a 31,4°C) por el período de 48 horas, muestran con detalle las variaciones físicas y comportamentales que pasan en los períodos de stress calórico como aumento en la temperatura de la piel, del cuerpo así como en la respiración y la disminución del consumo y, latidos del corazón (cuadro 1).

Estas mismas variaciones también pueden verificarse en el trabajo de Quiniou y Noblet (1999), Cuadro 1A, usando cerdas en lactación.

Región de comodidad (zona de confort térmica para los cerdos en crecimiento)

Es difícil determinar cuál es la temperatura exacta de comodidad de un cerdo debido a las variables de edad y otros. Para eso, los investigadores se refieren siempre a una región de comodidad también llamada de "termo neutra", donde la productividad tiende al máximo (Figura 2 AA'). En esta región, aproximadamente 75% del calor se elimina

GRUPO COMERCIAL RAF S.A.

SUMINISTROS PORCINOS DE AVANZADA S.A.



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

TEGEPOR S.R.L. Tecnología y Genética Porcina



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

Próximamente venta de cerdas F1 Newsham



R Y R EQUIPOS PORCINOS EUROAMERICANOS S.A.

Balanzas para pesaje de cerdos



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

GRUPO COMERCIAL RAF S.A.




- Antibióticos
- Vitaminas
- Minerales
- Hormonales
- Vacunas

Cuadro 1. Efecto de la temperatura ambiental arriba de 22°C, por 48 horas, en lechonas de 89 kg

Temperatura ambiental °C	22,7 °C	25,9 °C	28,5 °C	31,4 °C
de la Piel, °C	33,9	35,1	37,0	37,9
en el Cuerpo, °C	39,0	39,1	39,5	40,4
Tasa respiratoria/minuto	27	51	85	112
Tasa cardiaca, litros/min.	9,3	9,5	8,4	7,5
Consumo, g/d.	2846	2340	1888	900

Quiniou y Noblet, 1999

Cuadro 1A. Efecto de la temperatura ambiental en cerdas en lactación

Temperatura, °C	18	22	25	27	29
de la piel, °C	34,6	35,8	36,6	37,2	37,4
en el Recto, °C	38,6	38,6	39,0	39,1	39,4
Respiración, mov/m,	26	46	81	84	124

Gilles y otros, 1990.

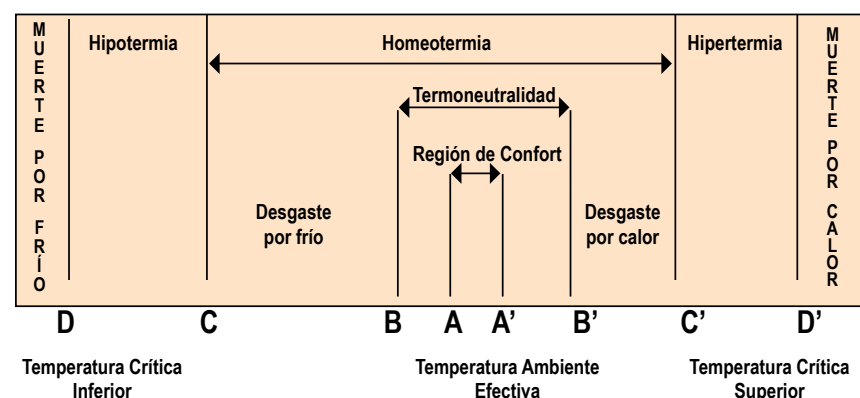
a través de la piel, sea por conducción, transmisión o radiación. Cuando la temperatura aumenta un poco (Figura 2 BB'), el cerdo cambia su comportamiento y busca lugares más fríos, húmedos en contacto con el piso. Con esto, consigue controlar esta pequeña variación, sin gastar energía y sin pérdidas para el proceso productivo. A medida que la temperatura ambiental aumenta, lo hace también la tasa respiratoria y la actividad muscular (mayor contracción de los músculos abdominales y cardiacos). El cerdo entra entonces en una nueva región (Figura 2CC'), donde él deja los procesos metabólicos que resultan en producción (ganancia de peso) para gastar más energía para la dispersión de calor corporal. A pesar de continuar perdiendo calor a través de la piel, en esta fase el proceso respiratorio es la forma principal de eliminación de calor. Los límites mínimos de esta región son conocidos como Temperatura Crítica Superior (en el caso de calor) o Inferior (en el caso de frío).

En esta región, el cerdo consigue mantener su temperatura corporal constante (homeotermia), sin embargo él lo hace al costo de mucha energía, lo que daña su ganancia de peso o producción de leche. Esta reducción en la ganancia de peso es debida a la disminución en el consumo de la ración, para reducir la producción del calor metabólico que es

el resultado de los procesos de digestión de los alimentos. Las temperaturas críticas no son fijas: ellas varían de 2 a 7°C, dependiendo de la combinación con las demás condiciones climáticas, como la humedad y la velocidad del aire (Young y otros, 1989). Según Taylor y otros (1994) la temperatura crítica superior para cerdos de 50 a 100 kg de peso corporal, es de 36°C. Si la temperatura del ambiente continúa subiendo, conjugada a las condiciones desfavorables de humedad y ventilación, el cerdo cruza la temperatura crítica y pasa para el área de hipo o hipotermia, (Figura 2DD'). En esta región, la muerte por stress de frío o calórico pasa a ser una seria probabilidad.

¿Cuál es la región de temperatura ideal para los cerdos en crecimiento?

La región de comodidad térmica para los cerdos en crecimiento se muestra en el Cuadro 2 y depende de la edad del animal. Cuando el cerdo va envejeciendo, se hace más sensible al ambiente de alta temperatura, debido a su creciente dificultad para eliminar el calor generado por sus procesos metabólicos. Esto, por cuanto anatómicamente con el aumento de la edad y del peso, ocurre un incremento en el espesor de la piel y de la grasa subcutánea, lo que impide la dispersión de calor. Además, la relación entre el peso y la superficie corporal disminuye, teniendo progresivamente

**Figura 2.** Respuestas térmicas de los animales homeotérmicos en función de la temperatura ambiental

Nääs, 1989.

te un área menor para los cambios de calor con el medio ambiente. Por esta razón, cuanto más viejo el cerdo, más importante se vuelven las pérdidas de calor por evaporación, a través de la respiración.

Cuadro 2. Temperaturas de comodidad para cerdos, a una velocidad del aire de 0,2 metros por segundo

Categoría	Temperatura de confort °C.
Cerdo de 20 a 30 kg	18 a 20
Cerdo de 35 a 60 kg	16 a 18
Cerdo de 60 a 100 kg	12 a 18
Cerdas	12 a 25

Adaptado: Nääs, 1989

¿Cuáles son las exigencias bioclimáticas para los cerdos en crecimiento?

La temperatura mostrada en un termómetro dentro de una instalación, no siempre es un indicador fiable del ambiente en que se encuentran los cerdos. Es por ello que la temperatura ambiental debe analizarse junto con la humedad, la velocidad del aire, el tamaño del grupo y con el tipo de instalación (piso, paredes y otros). A este grupo de factores, se le da el nombre de temperatura ambiente efectiva y cuando la misma está fuera de la región de comodidad térmica, la conducta y el uso de los alimentos pueden ser sensiblemente afectados.

La velocidad del aire es muy importante para el establecimiento de las condiciones eficaces de la temperatura ambiental, por

que facilita las pérdidas de calor a través de la piel. Ejemplificando: a 30°C un aumento de la velocidad del aire de 0,05 m/segundo para 1,58 m/segundo, provoca un aumento en las pérdidas de calor en un 25% (Bauza y Petrocelli, 1986). Sin embargo, su acción está unida a la temperatura ambiental: una velocidad de 0,8 metros/segundo es deseable en una temperatura de 30°C, pero no lo es a 10 °C, porque eso ayudaría a enfriar todavía más el cerdo. Para cerdos en terminación, el requisito de ventilación mínima es de 0,1 a 0,3 m/segundo (Benedi, 1986). Para las cerdas en temperaturas de 30°C, el ideal es una ventilación de 2 a 5 m/s (Nääs, 1989). Si fuesen sometidos a una ventilación forzada, los cerdos en terminación pueden tener su temperatura crítica superior aumentada en hasta 2°C.

En cuanto a la humedad relativa, esta pareciera tener poco efecto en la eficacia de crecimiento, a no ser que esté asociada a temperaturas arriba de la crítica superior. El cerdo tiene dificultad para disipar calor en ambientes de alta temperatura y humedad, porque el exceso de humedad restringe el efecto refrigerador de la evaporación por la respiración y contribuye a reducir el apetito. Varios autores demostraron que la elevación de la humedad relativa de 45 a 90%, en una temperatura de 21°C, es responsable por la reducción en un 8% de las pérdidas de calor. Lo ideal para cerdos en condiciones normales de temperatura es de una humedad relativa entre 60 y 80% (Bauza y Petrocelli, 1986).

Respecto al tamaño del grupo, cuantos más animales estén en el galpón por metro cuadrado, mayor es la generación de calor. Eso es bueno en el frío, pero malo en el verano: lotes de 4 cerdos en crecimiento soportan el frío hasta una temperatura crítica mínima de 12°C: con 9 animales resisten hasta 10°C (Nääs, 1989).

Las cerdas en lactación y las altas temperaturas ambientales

El gran problema de las hembras modernas es que ellas no consiguen comer las cantidades suficientes de alimento para no perder el peso corporal y poder alimentar suficientemente sus lechones. Ellas tienen un menor apetito y una menor capacidad estomacal, lo que impide la ingestión de ración, incluso en las condiciones normales de temperatura ambiental. Una hembra moderna que pare de 11 a 13 lechones y produce en media 10 litros de leche diarios, de los 7 a los 20 días de lactación, debería consumir aproximadamente 8 kg de ración por día. Como los consumos convencionales, en temperaturas normales, varían de 5 a 6 kg por día, las hembras completan la diferencia usando sus reservas corporales. Cuánto menor sea la ingestión de ración, mayor será la pérdida de peso corporal, como se puede apreciar en el Cuadro 3.

La reducción progresiva de peso corporal afecta la reproducción de las hembras, porque cuanto mayor es la pérdida de peso, menor es el número de hembras que entran en celo en los primeros 8 días después del destete, como se demuestra en el Cuadro 4. Este hecho se relaciona con una atrofia progresiva del ovario y con la disminución del colesterol en la corriente sanguínea, que es un nutriente fundamental para la síntesis de las hormonas esteroideas.

Las pérdidas de peso y grasa corporal son más drásticas en las hembras primiparas, porque ellas comen una menor cantidad de ración que las adultas, dado que poseen menor capacidad estomacal y todavía están en la fase de crecimiento, lo que demanda necesidades adicionales

Cuadro 3. Influencia de la pérdida de peso en la lactancia sobre la duración de IDC (Intervalo Destete Celso)

Cantidad de Ración Consumida (kg)	Pérdida de Peso Corporal (kg)
3,2	22
4,1	14
5,0	10

Nelson y otros, 1985

Cuadro 4. Relación entre el consumo de la ración en la lactancia y la duración del intervalo destete - celo

Consumo ración, kg/d.	2,9	3,6	4,3	5,0
Pérdida peso de cerda (kg)	27	19	16	9
Pérdida de espesor grasa dorsal (mm)	6,4	5,7	4,2	4,0
Cerdas en celo 8 días después del destete	50,0	58,3	58,3	83,8

King y Dunking, 1996

Cuadro 5. Influencia de la pérdida de peso en la lactancia sobre la duración de IDC (Intervalo Destete Celo)

Pérdida de peso en lactación (kg)	0 a 5	5 a 7,5	7,5 a 12,5	+ de 12,5
Duración del período Destete-Celo:				
Cerdas primíparas, días	9,5	10,0	11,7	14,7
Cerdas de 2° parto, días	6,7	6,7	8,0	8,5
Cerdas de 3° a 5° partos, días	6,0	6,3	6,5	6,5

Vesseur y otros, 1994.

de alimento. Cuando una cerda primípara pierde más de 7,5% de su peso durante la lactancia, habrá un aumento en el Intervalo Destete Celo (IDC) (Cuadro 5). Cerdas más viejas son menos afectadas, porque consiguen comer más ración y no tienen las necesidades del crecimiento.

Como se sabe, el número de lechones producidos está creciendo de un parto a otro, hasta el sexto/octavo de ellos. Sin embargo, en muchas granjas, el número de lechones producidos en el segundo parto es menor que en el primero. La causa de esta disminución está relacionada con la pérdida de peso y de grasa corporal durante la primera lactación, la cual debilita mucho a la hembra al punto de dañar su fertilidad. Este hecho es probado en el trabajo de Cromwell (1988),

que se resume en el Cuadro 6. Esta investigación muestra que las modernas hembras primíparas, capaces de producir más lechones (11 a 13), terminan siendo perjudicadas en su actuación en el segundo parto, debido a la mayor pérdida de peso y grasa corporal. Al contrario, si ellas produjeran o alimentaran menos lechones, sus mermas serían menores y conseguirían producir más lechones en el segundo parto. Con este propósito, se han desarrollado raciones específicas para las etapas de gestación y lactación de hembras primíparas, que poseen mayores niveles de nutrientes para atender sus crecientes necesidades.

Simplificando, se puede decir que las hembras actuales poseen una alta capacidad genética para producir lechones y

una baja capacidad para consumir cantidades apropiadas de alimentos. Este problema puede empeorarse en los aumentos de temperatura ambiental, que disminuyen todavía más el consumo de ración. La temperatura ambiental es, sin duda, uno de los factores más importantes que causan la reducción en el consumo de ración. Como se conoce, la temperatura ideal para las cerdas es de 18 a 25°C. Temperaturas arriba de esta faja ideal provocan drásticas caídas en el consumo de ración, con la consecuente disminución en la producción de leche y en el peso corporal (Cuadros 7 y 7A). Como se puede verificar, en la medida que la temperatura ambiental aumenta, se produce una pérdida mayor en el peso corporal y una baja en el consumo de la ración.

Cuadro 6. Efecto del tamaño de la camada en el primer parto sobre la pérdida de grasa corporal de las primíparas y en la productividad del segundo parto

Número de cerdas	41	50
PRIMERA LACTACIÓN		
Consumo (kg)	4,8	4,8
Pérdida grasa corporal (%)	-3,3	-8,7
SEGUNDA LACTACIÓN		
Número de lechones nacidos vivos	10,3	9,7
Número de lechones destetados	8,5	8,3

Cromwell, 1988

Cuadro 7. Efecto de la temperatura ambiental en la lactación de las cerdas

Parámetros productivos	Temperaturas		
	18°C	25°C	30°C
Número de lechones	29	29	30
Número lechones destetados	8,1	8,9	8,3
Peso lechones al destete (kg)	7,8	6,9	6,4
Mortalidad (%)	20,4	12,0	18,8
Consumo ración (lechones / período)	3,1	3,0	2,6
Consumo ración (cerdas/día)	6,5	6,1	4,2
Pérdida de peso cerda (kg)	3,1	7,9	24,2

Tribble y otros, 1988

Cuadro 7A. Efecto de la temperatura ambiental en las cerdas lactantes

Temperatura, °C,	18	22	25	27	29
Consumo, g/día,	5,66	5,42	4,95	4,52	3,08
Pérdida Peso, kg,	23	22	25	30	35
Pérdida Espesor de Tocino, mm,	2,1	1,9	2,7	3,5	3,5
GPD de los lechones, g/d,	244	245	233	212	189

Quiniou y Noblet, 1999

Cuadro 8. Influencia del peso en la cobertura de la vida reproductiva de las lechonas después de 5 partos

Peso en la 1ª cobertura	Espesor del tocino (P2)	Número lechones nacidos vivos después de 5 partos
Menos de 120 kg	14,6	51,0
121 a 130 kg	15,8	59,2
131 a 140 kg	17,7	60,4
141 a 150 kg	21,7	63,0
151 a 160 kg	22,2	50,7

¿Cuándo iniciar una hembra en la reproducción en los climas calientes?

Una cerda genéticamente mejorada (línea genética) debe cubrirse cuando alcanza una reserva de grasa de 18 mm de espesor de tocino, medido en el punto P2 (al lado de la línea media dorsal, localizado a la altura de la última costilla). Considerando que pocos productores tienen el aparato medidor, en la Figura 3 se muestra la manera práctica de relacionar esa medida con el peso de las hembras. Como se puede verificar, si se

trata de hembras de genéticas modernas (principalmente híbridas), el peso ideal de cubrir está entre 120 y 140 kg. Antiguamente, se montaban o inseminaban las hembras a los 100 kg (6 meses de edad, aproximadamente). No obstante, se trataba de lechonas que tenían de 30 a 40 mm de espesor de grasa dorsal, porque ellas no habían pasado por los modernos procesos de mejora genética. Ahora, las hembras con menos de 18 mm representan un riesgo serio para la futura vida reproductiva de aquellas criadas en los países de clima caliente, porque perderían muchas de sus reservas durante la primera lactancia, en función de su alta proliferación y producción de leche.

Por consiguiente, en los países de clima caliente, para iniciar correctamente una lechona en la reproducción resulta esencial obedecer las siguientes reglas de manejo:

1. Haber alcanzado el tercer celo
2. Tener más de 7 meses de edad
3. Tener un mínimo 120 kg de peso corporal
4. Tener un mínimo 18 mm de espesor de tocino

La observación de estas condiciones juntas, permite obtener el máximo potencial genético de lechonas modernas, como se puede observar en el Cuadro 8, en el que

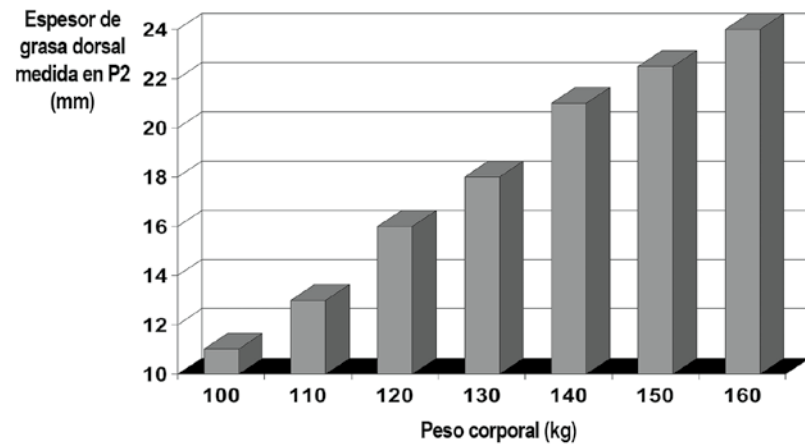


Figura 3. Peso corporal y grasa dorsal de cerdas modernas (genéticamente mejoradas)

se analizan los resultados de los primeros cinco partos de estas reproductoras.

En las próximas ediciones se publicarán dos entregas más sobre este interesante tema.

Referencias:

Bauza, R.; Petrocelli, H. 1986. Principios básicos de regulación ambiental en construcciones para cerdos. Montevideo, Uruguay, Universidad de la República. Facultad de Agronomía.

Benedi, J.M.H. 1986. El ambiente de los alojamientos ganaderos. Madrid, Ministerio de la Agricultura, Pesca y Alimentación, Servicio de Extensión Agraria. P.28.

Bodman, G.R. 1994. Evaluation of housing: principles and concepts. Lincoln: Cooperative Ext at the Univ. of Nebraska. P.28.

Bourdon, D. y otros. 1995. Réduction des rejets azotes... J. de la Rech. Porcine en France. 27: 269-277.

Cahn, T.T. y otros. 1998. Dietary protein affects nitro-

gen excretion and ammonia emission from slurry of growing-finishing pigs. Livestock Prod. Sci. 56:181-191.

Cromwell, G.L.; Hall, D.D.; Clawson, A.J.; Combs, G.E.; Knabe, D.A.; Maxwell, C.V.; Noland, P.R.; Orr, D.E. y Prince, T.J. 1989. Effects of additional feed during late gestation on reproductive performance of sow: A cooperative study. J. Animal Sci. 67: 3-14.

CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization). 1990. Feeding standards for Australian livestock: Pig Subcommittee. East Melbourne, Australia, CSIRO.

Guyton, A.C. 1992. Tratado de fisiología médica. 8.ed. R. Janeiro, Brasil, Ed. Guanabara Koogan.

Holmes, C.W. and Close, W.H. 1977. Nutrition and the climatic environment. Edited by W. Aresign otros. London: Butterworths. P.51-74.

Koketsu, Y. 1994. Influence of feed intake... reproductive performance of sows. Thesis Ph.D. USA, Univ. of Minnesota, St. Paul.

Le Bellégo y otros. 2001. Energy utilization of low protein diets in growing pigs. J. Anim. Sci. 79: 1259-1271.

Le Dividich, J. y otros. 1998. Thermoregulation. In: J. Wiseman y otros (ed) Progress in Pig Sci. UK., Nottingham Univ. Press, Nottingham. P. 229-263.

Martínez, A.C. y otros. 1998. Dietary lysine and electrolyte balance. J. Appl. Poultry Res. 7: 313-319.

Nääs, I. A. 1989. Principios de conforto térmico na produção animal. São Paulo, Edit. Ícone. P.183.

Noblet, J and Le Goff, G. 2000. Utilisation digestive et valeurs énergétiques du blé, du maïs et leurs coproduits chez le porc en croissance et la truie adulte. Journées Rech. Porcine en France 32: 177-184.

Noblet, J. 2001. Estimation of energy value in pig feeds. Proceedings of the First International Symposium on Animal Nutrition: ideal protein, net energy and modeling. P.46.

NRC. 1998. Nutrient Requirements of swine. 9th ed. National Academy Press. Washington, DC.

Pedersen, B.K. y otros. 1998. Growing-finishing pigs: cooling reduces aggressive behaviour and pen fouling. IPVS 15th Congress proceedings. P.5

Quiniou, N.; Noblet, J. 1999. Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. J. Anim. Sci. 77: 2124-2134.

Ramonet, Y. y otros. 2000. The effect of dietary fibre on energy utilization and partitioning of heat production over pregnancy in sows. Br. J. Nutr. 84: 85-94

Reis, R.L.S.P y otros. 1996. Efeito da lâmina d'água no crescimento e terminação de suínos. Dissertação de Mestrado. Feagri-Unicamp. Brasil.

Ritchie Industries Inc. 1993. Total quality management of water for hogs. In Pork Magazine 1993 Supplement. P. A-8.

Taylor, G. y otros. 1994. Plan it, Build it. Australian Pig Housing Series. p. 331.

Van Milgen y otros. 2001. Energetic efficiency of starch, protein and lipid utilization in growing pigs. J. Nutr. 131: 1309-1318.

Verhagen, J.M.F. 1987. Acclimation of growing pigs to climatic environment. Thesis Ph.D. Agricultural University Wageningen. 128 p.

Vesseeur, P.C. y otros. 1994. Factors affecting weaning to estrous interval in the sow. Zeitschrift für tierphysiologie, tiererahrung und füttermittelkunde. 72(4-5): 225-233.

ALIANSA
máxima calidad

INSTALACIONES EN COSTA RICA

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

ALIMENTOS DEL NORTE, S.A.

800 metros Sur de la plaza de deportes de Santa Rita de Río Cuarto de Grecia, Costa Rica
Tel.: 2465-0303, 2465-0304 • Fax: 2465-0044

AGROPECUARIA EL SECRETO
NACIMOS PARA TRIUNFAR

Distribuidores exclusivos para Costa Rica

NUGALLO
Vencedor por excelencia

Tels. 8307-7000 y 8505-5914 • delsecreto@hotmail.es
Estamos ubicados en San Rafael de Oreamuno, Cartago

EQUUS

ALIMENTO PREMIUM EXTRUZADO PARA CABALLOS

SOMOS PARTE DE TU ORGULLO

ALTA DIGESTIBILIDAD
MAYOR ENERGÍA
CON AVENA

SERVICIO AL CLIENTE BELÉN
TEL. (506) 2298 1881
FAX (506) 2298 1836

SERVICIO AL CLIENTE SARDINAL
TEL. (506) 2639 1905
FAX (506) 2639 1360

APARTADO POSTAL:
22-4005 BELÉN, HEREDIA

CONCENTRADOS
AGUILAR & SOLIS
NUTRIENDO EL FUTURO

Aprobado en Comisión por unanimidad Proyecto de Ley para dotar de rentas propias a la UTN

► En Comisión Permanente Especial de Ciencia, Tecnología y Educación de la Asamblea Legislativa



Virna Fallas Molinari
Dirección de Comunicación Institucional
Universidad Técnica Nacional
vfallas@utn.ac.cr

La Comisión Especial de Ciencia, Tecnología y Educación de la Asamblea Legislativa, representada en su momento por los diputados Elibeth Venegas, Rodrigo Pinto, Jorge Ángulo, Juan Acevedo, José Joaquín Porras, y Justo Orozco, aprobó en la sesión No.10 del martes 3 de setiembre, de forma unánime, el dictamen afirmativo para el Proyecto de Ley que dotará de rentas propias a la Universidad Técnica Nacional (UTN).

A esta iniciativa se sumó el apoyo del diputado integrante de esta Comisión, Ernesto Chavarría (quien no estuvo presente en la votación), al firmar también el dictamen favorable que beneficiará la educación técnica de nivel medio y la educación técnica universitaria de Costa Rica.

Este proyecto consiste en un aumento de 5 dólares en el impuesto de salida del país por vía aérea, 4 de ellos se asignarán para la Universidad y 1 dólar para el fortalecimiento de los colegios técnicos profesionales del país.

Estos recursos, que se girarán anualmente a la UTN, se dedicarán para el financiamiento de nueva infraestructura y equipamiento de laboratorios, así como para el fortalecimiento de programas y actividades académicas.

Además se financiarán programas de becas, ayudas económicas y servicios estudiantiles. También se desarrollarán planes y programas de investigación aplicada e innovación tecnológica, capacitación y asistencia técnica dirigidos al desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas nacionales.

Según el rector, Marcelo Prieto, existe además un compromiso de fortalecer programas académicos y carreras en los cantones del país con menor índice de desarrollo social "estamos hablando de las zonas costeras y fronterizas, sobre todo en regiones donde la Universidad no se ha podido extender por falta de recursos, especialmente, en la provincia de Limón, en el sur de Puntarenas, al norte de Alajuela y en la península de Nicoya".

De ese impuesto también se dedicará 1 dólar a las juntas administrativas de los colegios técnicos profesionales, ya que la UTN está altamente interesada en el fortalecimiento y desarrollo de la educación técnica de nivel medio en el país, que ha recibido un gran apoyo del Gobierno de la República, pero que requieren también rentas adicionales.

Por otra parte, Prieto mencionó que considerando este aumento en el impuesto de salida, Costa Rica seguirá siendo uno de los países del Área con menor carga tributaria en salidas aeroportuarias, por lo que no se verá afectada la competitividad internacional del país en términos de turismo y actividades migratorias.

La UTN requiere el apoyo del plenario legislativo para que se le dé un lugar preferente a este proyecto a fin de que sea incluido en la agenda legislativa, para discusión y aprobación. Así quedará consolidada financieramente la Universidad Pública del Siglo XXI.

Según el rector, Marcelo Prieto, existe además un compromiso de fortalecer programas académicos y carreras en los cantones del país con menor índice de desarrollo social "estamos hablando de las zonas costeras y fronterizas, sobre todo en regiones donde la Universidad no se ha podido extender por falta de recursos, especialmente, en la provincia de Limón, en el sur de Puntarenas, al norte de Alajuela y en la península de Nicoya".

FORMAMOS UN GRAN EQUIPO Y ALIADOS PARA TU TRABAJO



JAC 2 TON A JAC 3 TON

JAC 3.7 TON A JAC 4.5 TON

Motor / Frenos de aire

JAC 12 TON

Motor / Frenos de aire



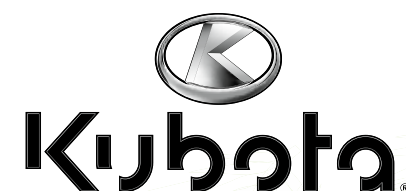
Doble Cabina o King Cab

Todos nuestros modelos están equipados con:

- Turbo Intercooler
- Freno de motor
- Aire Acondicionado
- Volante ajustable
- Dirección Hidráulica
- Extractor de aire en techo
- Deflector de Aire
- Cabina de volteo

Precio desde:

\$18.490*



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, barrenos, cargadores frontales, backhoes.

Generadores eléctricos.

Zapote,
100 mts norte de la rotonda,
Frente a Cemaco, contiguo a Play.
Tel.2281-3685, 2281 - 3297

Ventas la Uruca
Suzuki Motor Center frente al Hospital Mexico
Tel.2242-7000

www.kubota.cr

VEIRASA

92 años
Rudelman



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

Precios especiales a instituciones, empresas y grupos organizados

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



Distribuidores de insumos de alta eficiencia y rentabilidad

• Lisina • Treonina • Fosfatos • Bicarbonato de Sodio

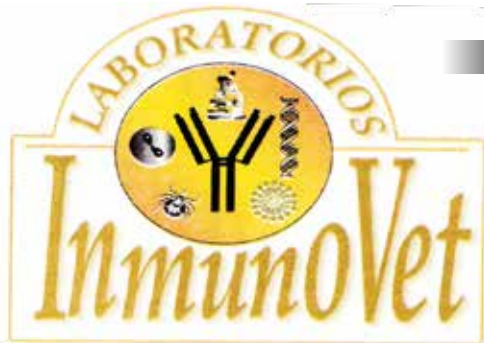
• Enzima HEMICELL® • Ácidos Orgánicos • AB-20® Secuestrante de Micotoxinas • Cloruro de Colina

Materias primas para la fabricación de alimentos para aves y acuicultura.

Tel.: (506) 2261-7134
Fax: (506) 2261-1896
E-mail: supraint@racsa.co.cr
Lagunilla, Heredia, Costa Rica.

LABORATORIOS INMUNOVET ofrece:

Servicios de diagnóstico de laboratorio en Medicina Veterinaria de:



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

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

Instrumental quirúrgico e implementos para ganadería

Su jeringa es respaldada en calidad, servicio y repuestos...



- Set de empaques
- Casquillo de protección del vidrio
- Varilla de émbolo completo
- Cilindro de vidrio



- Pinza para castrar



- Pinza nariguera



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

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

¿Por qué utilizar ORYKTA®?

Eladio Jiménez Chaves

Gerente General
Exorna de Puriscal, S.A.
Importador para Costa Rica de Orykta®
exorna@costarricense.cr

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

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

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

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

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

- **Vacas:** de un 80% a un 100% de reducción en problemas de patas, más longevidad, aumento de la cantidad y calidad de sólidos lácteos.

- **Pollos:** disminución de la mortalidad de un 70-100%, reducción de 15-20% de tiempo para el mercado.

- **Gallinas ponedoras:** de 80-100% de disminución en huevos quebrados o mal formados, reducción de estrés, aumento del periodo de postura y mejor calidad de la yema.

- **Cerdos:** disminución de un 70-100% de diarreas, problemas digestivos y respiratorios, obteniendo finalmente mayor peso de la canal.

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

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



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

ORYKTA® Complejo mineral
100% orgánico para animales
100% asimilable.



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

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

En sacos de
22.6 kg
Ganadería y Reg.
DAA-MAG 551-001

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

Manejo adecuado del huevo incubable

► “El manejo óptimo de los huevos resultará en un incremento en los kilogramos de carne para la venta (...). Los resultados variarán dependiendo de la operación, pero entre 2 a 10 pollos más por gallina pueden ser obtenidos con una mejora en el manejo de los huevos”.
Butcher y Nilipour, 2012.



Catalina Salas Durán, Ph.D.

Escuela de Zootecnia
Universidad de Costa Rica
catalina.salas@ucr.ac.cr

Para nadie es un secreto que la industria avícola depende del volumen de producción para tener una mayor rentabilidad. Esa afirmación es especialmente importante para la industria de la carne de pollo, donde cada huevo incubable adicional, por gallina, genera un margen de ganancia mayor con los mismos costos fijos.

La optimización de esa cantidad de huevos por ave se puede realizar de dos maneras: a) mejorando la fertilidad y actividad reproductiva en los galpones de reproductoras y b) realizando un manejo adecuado de los huevos al manipularlos. En esta ocasión se discutirá con más detalle el segundo punto.

Recolección y selección de huevos

Una de las formas más fáciles de mantener la calidad de los huevos incubables es realizando recolecciones periódicas

en la granja. En general, se recomienda hacer la recolección al menos cuatro veces al día y elevarlo a seis durante el pico de producción (Cobb-Vantress, 2008). Estas deben ser más frecuentes durante la mañana, cuando el 75% de los huevos ya fueron puestos y durante los días con altas temperaturas (Butcher y Nilipour, 2012). Los huevos incubables deben ser manejados con delicadeza para evitar pérdidas por fisuras, grietas o quebraduras. Si se incuban aquellos que tengan fisuras, probablemente, pierdan mucha humedad en el proceso, con la consiguiente reducción en los índices de nacimiento.

A pesar de que cada huevo es muy valioso, no todos califican para ir a la incubadora. A nivel de granja se debe realizar una selección de huevos no aptos y apartarlos de aquellos que van para la incubadora (Figura 1). Entre los huevos no apropiados se encuentran: huevos sucios, rotos, muy pequeños, muy grandes o de doble yema, cáscaras de mala calidad y defectuosos (Cobb-Vantress, 2008). También es recomendable monitorear el peso de los huevos semanalmente durante el ciclo de producción y compararlos con los estándares de las casas genéticas para tener seguridad de que se están obteniendo los resultados deseados (Butcher y Nilipour, 2012).

Calidad de los nidos

El objetivo del nido es proporcionarle a la gallina un lugar atractivo, donde el ave se sienta segura y en oscuridad para realizar el proceso de postura. Una cantidad adecuada de nidos es importante para evitar que las aves pongan sus huevos en el piso. La proporción ideal de nidos es uno por cada cuatro aves o nidos comunes que proporcionen 50 aves/m² (Cobb-Vantress, 2008).

La cantidad de huevos de piso se puede minimizar tomando medidas como: tener los nidos listos antes de que las aves inicien postura, recolectar huevos cada hora al comienzo de la producción y poner nidos sueltos en las áreas donde se encuentran más huevos de piso (Hendrix Genetics, 2009).

Además, se debe evitar que las aves duerman dentro de los nidos, lo ideal es colocar una puerta en la entrada de estos, para cerrarla durante las horas de oscuridad. Con esto se quieren lograr dos objetivos: evitar que las aves los ensucien durante la noche y prevenir la cluequez (gallinas “culecas”).

Es costumbre colocar algún material en los nidos para hacerlos más atractivos para el ave y que amortice cualquier golpe que el huevo pueda sufrir durante la postura. Los materiales que se utilizan como cama varían desde cascarilla de arroz, burucha, papel periódico en tiras, paja o alfombras de hule. Independientemente del material utilizado como cama,



Figura 1. Huevos no aptos para la incubación. Se notan huevos quebrados, muy blancos, con rugosidades en cáscara y redondos.

la frecuencia de eliminación de polvo y excretas de los nidos va a determinar la calidad de los huevos recolectados. Una buena limpieza del nido es clave para recolectar huevos limpios (Figura 2). Se ha demostrado que un gramo de cama contaminada puede tener hasta 600 millones de microorganismos que no pueden ser detectados a simple vista (Butcher y Nilipour, 2012).

Cuando el huevo sale del tracto reproductor de la gallina todavía está húmedo con

la cutícula sin secar, por lo que la superficie con la que entra en contacto debe estar lo más limpia posible para evitar la entrada de bacterias. Se dice que al darse la oviposición, los huevos cambian de 40°C de temperatura dentro del ave a una temperatura ambiente. Durante este proceso, se secarán y enfriarán, creando una presión de vacío a través de la cáscara que introducirá aire al huevo. Las posibilidades de contaminación durante ese proceso son altas si no se toman las medidas de higiene adecuadas (Turblin, 2011).



Figura 2. Nido con cama de cascarilla de arroz. Nótese la limpieza del mismo, sin plumas, deyecciones o polvo.

Higiene y bioseguridad

La buena higiene de los huevos ha probado ser una herramienta para mejorar la viabilidad y la calidad de los pollitos de un día. La penetración de bacterias a través de la cáscara puede afectar la calidad de una nacida al generar mortalidad embrionaria temprana, infección de sacos vitelinos y una mayor mortalidad y heterogeneidad de los pollitos durante la primera semana de vida (Turblin, 2011). Un buen programa de bioseguridad debe ser implementado en todos los pasos desde la granja hasta la incubadora y además tener una estricta supervisión para asegurar la producción de huevos fértiles limpios (Butcher y Nilipour, 2012).

La desinfección de los huevos tan pronto como se recolecten es una práctica importante para mantener su calidad. Entre más rápido se realice la desinfección, menor probabilidad tendrán los microorganismos de penetrar la cáscara y causar estragos posteriormente. Una vez que los microorganismos entraron al huevo no habrá desinfectante que resuelva el problema y cuando estos son colocados en la incubadora, los microorganismos tendrán el ambiente ideal para desarrollarse.

Las principales características que deben reunir los desinfectantes, según Turblin, 2011, son:

- Que sean de amplio espectro para combatir una gran gama de microorganismos
- Que sean seguros para los humanos
- Que tengan estabilidad química
- Que no sean corrosivos para el equipo de recolección e incubación

A nivel de incubadora, la contaminación horizontal del huevo se puede presentar por tener un reservorio de microorganismos en el aire, en el agua o durante la manipulación, por el contacto directo con el huevo (Turblin, 2011). La higiene de la incubadora es un factor tan fundamental como la temperatura, la humedad relativa y la ventilación (Lange, 2012). Es preciso evitar la entrada de patógenos que puedan afectar la incubación. Las

áreas internas de la incubadora deben estar delimitadas para evitar que equipos de espacios menos limpios, entren en contacto con las áreas más delicadas. Se debe tener un estricto control de roedores para prevenir la transmisión de patógenos por esta plaga. Además, es fundamental realizar una desinfección constante de todas las superficies para eliminar cualquier patógeno presente dentro de las instalaciones.

Almacenamiento

Un almacenaje óptimo de huevos incubables es otro punto clave para mantener la calidad de los mismos. Los cuartos fríos en la granja, camiones de transporte y cuartos de almacenamiento en la incubadora, deben tener una buena higiene, circulación de aire y temperaturas adecuadas de almacenamiento, siempre respetando la cadena de frío con la que comenzó el huevo (Figura 3). En estos espacios se desea refrigerar el huevo y prevenir el desarrollo embrionario antes de que esté listo para arrancar el proceso de incubación. Se busca evitar choques bruscos de temperatura que podrían afectar el rendimiento del nacimiento.

Es bien sabido que el almacenamiento de huevos por más de una semana afecta

negativamente la incubabilidad. Idealmente, estos deben ser incubados antes de siete días de haber sido puestos por el ave (Nicholson, 2013). Pérdidas de incubabilidad en el rango de 1.5 a 2% por cada día adicional de almacenamiento no es un dato que se aleje de la realidad (Barten, 2012). Si fuese necesario almacenar huevos por tiempos más prolongados, se debe respetar el concepto de "primero entra, primero sale" para ir eliminando del inventario los huevos más viejos y evitar una acumulación de los mismos en los cuartos de frío.

Adicionalmente, otro factor que afecta los rendimientos de incubabilidad es el incorrecto posicionamiento del huevo en las bandejas. El huevo se debe colocar siempre con el extremo ancho hacia arriba, pues ahí es donde se encuentra la cámara de aire. Sin embargo, Butcher y Nilipour (2012) recomiendan almacenar huevos con el extremo angosto hacia arriba si éstos van a estar en almacenamiento por más de siete días. En la práctica, ésta medida previene que el blastodermo (grupo de células que se desarrollan luego de la fecundación) se pegue a la cámara de aire, se seque y mate al embrión. Se debe tener el cuidado de volver a colocar los huevos con el



Figura 3. Sistema de enfriamiento y espacios entre los "buggies" para fomentar la ventilación en los cuartos de almacenamiento de huevos.

extremo ancho hacia arriba una vez que van a ser puestos en la incubadora.

Por otro lado, en las investigaciones más recientes se ha estudiado la implementación de periodos cortos de incubación en huevos almacenados para mejorar la incubabilidad. Esta estrategia logra avanzar el desarrollo embrionario a un estado más óptimo del desarrollo del embrión, que le da más posibilidades de sobrevivencia. Muchos de los reportes indican calentamientos en granja antes de enviar a la incubadora, sin embargo, incubadoras a gran escala ya implementan tratamientos de calor en sus rutinas de almacenamiento con resultados variables. Las mejoras que se pueden esperar rondan los tres puntos porcentuales en huevos almacenados por 7 a 12 días, aumentando rápidamente hasta un máximo de 14% para huevos almacenados por 18 días (Nicholson, 2013).

Higiene del personal

El manejo del huevo debe ir acompañado de buenas prácticas de bioseguridad por parte de los empleados que están en contacto directo con los mismos y con los procesos de incubación. En el diseño de las galeras y de la incubadora, se deben incluir vestuarios y duchas para el personal. Todo operario debe proceder a tomar un baño y cambiarse la ropa antes de ingresar a las instalaciones. De esa manera, las áreas de los vestuarios y duchas deben considerarse "áreas sucias", el resto de las áreas de producción e incubación deben ser consideradas como "áreas limpias" (Lange, 2012). Además, los operarios deben de disponer de ropa limpia en todo momento (incluidos cubrebocas y cubrecabezas), lavarse constantemente las manos con agua y jabón, lo mismo que desinfectarse con alcohol en gel.

Es responsabilidad del empleado informar a sus superiores de cualquier síntoma de enfermedad como diarreas, vómito, resfriados, entre otros aspectos para evitar la contaminación de huevos y pollitos. Lo ideal sería sustituir a ese empleado durante el tiempo de su enfermedad. Sin embargo, es tarea del supervisor crear una conciencia de buena higiene entre todo el personal, y proporcionar capacitación para asegurar que los procedimientos sean implementados correctamente (Lange, 2012).

Consideraciones finales

La obtención de niveles óptimos de rendimientos en la incubación de huevos depende de una excelente comunicación y trabajo en equipo entre las granjas de producción, transportistas y empleados de incubadora. Cada pequeño esfuerzo que se realice para mantener la calidad de los huevos incubables va a generar mayor cantidad y mejor calidad de pollitos de un día, al final del proceso.

Aspectos básicos como la anidación, selección, manipulación, frecuencia de recolecciones, almacenamiento y transporte del huevo son clave para obtener huevos incubables de calidad. La higiene del personal, de los equipos y de las áreas de

trabajo, deben estar incluidos en un buen programa de bioseguridad que se debe implementar en todos los procesos de la granja, a efecto de asegurar la producción de huevos para una mayor rentabilidad.

La clave está en que el personal esté debidamente capacitado e identificado para que pueda reconocer la importancia y las razones de las buenas prácticas en todos los procesos, con el fin de estas se conviertan en medidas ineludibles para mantener la calidad del huevo incubable y de los pollitos recién nacidos.

Referencias

- Barten, M. 2012. Column: When eggs are stored too long. World Poultry 28 (9): 33.
- Butcher, G.D. y Nilipour, A.H. 2012. Management of hatching eggs and broiler performance. Florida, University of Florida, IFAS Extension.
- Hendrix Genetics Company. 2009. From egg to chicken. Hatchery manual. Hendrix Genetics Company, Boxmeer, Holanda.
- Lange, G. de. 2012. La higiene correcta: un deber para las incubadoras modernas. Avicultura Profesional (154): 26-28.
- Nicholson, D. 2013. New thoughts on egg storage to optimize hatchability. International Hatchery Practice 27(6):23-24.
- Turbliin, V. 2011. Good quality chicks from disinfected eggs. World Poultry 7(27): 30-33.

ALTELECSA
Alternativas Electromecánicas S.A.

penagos

Un ganadero moderno es un cultivador de forrajes...

"Tener una parcela de caña en su finca para cuidar, no es una opción es una obligación".

Conclusiones de profesionales del M.A.G. (Día de campo, Finca Dijo de Agua, Bagaces Guanacaste)

En ALTELECSA no solo vendemos máquinas, le damos garantía de repuestos, respaldo y asesoría.

Nuestras máquinas son entregadas en el sitio, probadas a plena satisfacción, con motores eléctricos o gasolina. Trituradores de desechos vegetales y trapiches de todo tamaño.

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



Establecen estrategias para bioseguridad aviar

► Experta colombiana impartió charla a productores ticos



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El manejo de una estrategia de bioseguridad adecuada en las granjas avícolas representa una de las mejores defensas para el combate de enfermedades como la *salmonella* (*Salmonella gallinarum* y la *Salmonella pullorum*).

De acuerdo con la experta colombiana, Dra. Martha Pulido, establecer estrictos protocolos en el manejo de las aves reduce, significativamente, el impacto de virus y bacterias que podrían acarrear grandes pérdidas económicas en las granjas.

Las recomendaciones de la especialista fueron esbozadas en una charla en

la Universidad Técnica Nacional, Sede Atenas, auspiciada por la Cámara Nacional de Avicultores (CANAVI), en respuesta a los planes anuales de capacitación a los productores.

Un brote de *salmonella* puede ocasionar una reducción significativa en la postura de las aves e incluso la muerte del animal, generando pérdidas financieras debido a la reducción de la productividad.

En la presentación ante unos 125 productores –la mayoría de ellos afiliados a CANAVI– la Dra. Pulido recomendó entre otras medidas:

- Diseñar un protocolo de bioseguridad lo más preciso posible.
- Fumigar los camiones que entran a las granjas.
- Evitar que los trabajadores circulen de un galerón a otro.
- En caso de que deban circular entre galerones, cambiarse de botas y desinfección de manos.
- Nunca usar sacos viejos para almacenar los alimentos de las aves.

Tácticas preventivas

De acuerdo con Antonio Echeverría, presidente de CANAVI, no obstante, que en Costa Rica el impacto de la *salmonella* aviar es de bajo nivel es necesario adoptar una actitud proactiva, en cuanto al manejo de ese tipo de enfermedades.

“La *salmonella* en nuestro país aparece y desaparece de vez en cuando, no ha

alcanzado niveles importantes como de una pandemia, pero justo por esa razón, es importante mantener una actitud vigilante con el fin de no tener problemas graves en el futuro”, recomendó Echeverría.

Según el dirigente de CANAVI para el año 2014 ya tienen planeados otros encuentros de capacitación en temas de sanidad animal, vigilancia de enfermedades avícolas, mercadeo y exploración de nuevas oportunidades comerciales.

“La bioseguridad no solamente tiene que ver con temas como el de la *salmonella*, sino que también implica toda una serie de acciones dirigidas a ofrecerle al consumidor un producto sano e inocuo”, precisó Echeverría.

El desarrollo de la *salmonella* en una granja aviar, puede ocasionar pérdidas económicas importantes debido a una disminución en la producción de huevo y/o una baja en los niveles de incubación. Las aves progenitoras y reproductoras juegan un papel muy importante en la erradicación de la enfermedad que afecta principalmente a gallinas domésticas y pavos, aunque también puede llegar a impactar a patos, faisanes, pavoreales, gallinas de guinea y aves silvestres.

La *salmonella* es causada por las bacterias *Salmonella gallinarum* (tifoidea aviar) y *Salmonella pullorum* (pulatorosis). Afecta aves de cualquier edad, especialmente a pollas de 3 meses, su período de incubación es de 4 a 6 días y presenta una mortalidad variable de 4 al 50%.



¿Sabe usted lo que están comiendo sus Caballos?

Con nuestro alimento sus animales obtienen:

MYCOSORB
Mejora el consumo de alimento y de forraje, disminuyendo los problemas reproductivos y respiratorios.

BIOPLEX
SEL-PLEX

Mayor fertilidad del semental.

Mejor pelaje y pezuñas más fuertes.

Levaduras

Mejora la eficiencia alimenticia y la digestión

Maximiza la población Microbial.

Mayor disponibilidad de vitaminas produciendo huesos más fuertes.

Fortificado con óptimos niveles vitamínicos para una adecuada función metabólica.

Aceite Vegetal

Pelaje más brillante.

Permite una función metabólica más eficiente.

Síguenos en



CIUDAD QUESADA - SAN CARLOS - ALAJUELA - COSTA RICA



MUELLER

Equipos de Ordeño SIGLO XXI.

TODA LA LÍNEA PARA SU LECHERÍA.

WESTFALIA SURGE BouMatic DeLaval FLACO universal EUROMILK MUELLER

- ☆ EQUIPOS DE ORDEÑO PARA VACAS Y CABRAS
- ☆ TANQUES PARA ENFRIAMIENTO DE LECHE
- ☆ SERVICIO TÉCNICO Y REPUESTOS





(506) 2460-0636

(506) 8385-7715

equipossigloxxi@hotmail.com

/eq.ordeno21



AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE ATENAS
Programación Cursos Cortos 2013

Octubre	Fecha	Inversión ¢
Inseminación Artificial en Bovinos	1 al 4 de octubre	175.000
Producción de Forrajes	8 al 10 de octubre	135.000
Ganado de Leche	15 al 17 de octubre	135.000
Principios de Administración de Fincas	23 y 24 de octubre	100.000
Elaboración de Productos Lácteos	24 y 25 de octubre	100.000
Noviembre	Fecha	Inversión ¢
Inseminación Artificial en Bovinos	5 al 8 de noviembre	175.000
Manejo de Equinos	13 y 14 de noviembre	100.000
Curso Básico en Elaboración de Embutidos	21 al 22 de noviembre	100.000
Diciembre	Fecha	Inversión ¢
Elaboración de Productos Lácteos	5 y 6 diciembre	100.000

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

 **Semex ai24™**

SISTEMA DE DETECCIÓN DE CELOS Y MONITOREO RUMINAL



CON LOS COLLARES DETECTORES DE CELOS Y DE MONITOREO RUMINAL SEMEX ai24, NO PODEMOS PONER MAS HORAS A SU DIA, PERO SI PODEMOS HACER QUE USTED TENGA MAS TIEMPO DISPONIBLE !

Dedique más tiempo a otras labores o a sus asuntos personales y deje que el Sistema ai24 se encargue de detectar los celos de sus vacas. También el ai24 con su Monitoreo Ruminal le puede ayudar a identificar vacas enfermas antes de que aparezcan los síntomas clínicos. Este sistema de fácil instalación y operación podrá solucionar sus problemas reproductivos, para más información sobre el Semex ai24 no dude en contactarnos:



Retorno de su inversión en menos de 18 meses

 **SCR**
 Make every cow count

AVANCE GENETICO, S.A.
 Tels: (506) 2225-1208 • (506) 2225-1206 •
 Fax: (506) 2234-6371 


SEMEX
 Genetics for Life®
 www.semex.com

Productores inauguran planta para fabricar leche de cabra en polvo



Cooperativa de Productores de Leche de Cabra de la Zona Norte R.L.

► Coopecaprina agrupa a 85 asociados de cuatro cantones



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los productores de cabras, asociados en una cooperativa de la Zona Norte de Costa Rica, lograron desarrollar un proyecto que culminó con la apertura de una planta para procesar leche en polvo, en Aguas Zarcas de San Carlos.

El plan, en el que hasta el momento se han invertido \$30 millones, fue desarrollado por 85 asociados de la Cooperativa de Productores de Leche de Cabra de la Zona Norte (Coopecaprina), una organización que agrupa a afiliados de los cantones de San Carlos, Guatuso, Los Chiles y Upala. Para el desarrollo de este proyecto, se ha contado con el apoyo financiero del Banco Nacional, así como también la asesoría de Vía

Costarricense, para aspectos de mercado, capacitación en procesamiento de quesos maduros gourmet y otros.

De acuerdo con Greivin Madrigal, presidente del Consejo Directivo de Coopecaprina, cuyos afiliados tienen un hato total de unas 2 000 cabras, en diciembre podrían estar entregando a la planta 1 500 kilos diarios de leche, aproximadamente.

JOSKIN



Perfección y excelencia en maquinaria...



¡Valores que acompañan el trabajo en la finca!

Diseñadas para optimizar y explotar los recursos de la finca:

- Carretas de volteo desde 2 m³ hasta 35 m³
- Tanques boñigueros desde 2.500 L hasta 18.000 L
- Plataformas de 1, 2, 3 ejes hasta 14 toneladas y 12 metros de longitud
- Espaciadores de estiércol
- Carretas de ensilaje
- Remolques de ganado
- Tanques de agua



GRUPO TICO PACAS S.A.
Representante de Joskin para Costa Rica
Tels. 2657- 1020 / 8817-2816

info@ticopacas.com
www.joskin.com
www.ticopacas.com



INAUGURACIÓN. Gran cantidad de público asistió a la ceremonia inaugural de la planta de Coopecaprina.

"Este es un paso sumamente importante en el desarrollo de la actividad caprina en la región, cuando se empezó con esta idea mucha gente nos tildó de locos; sin embargo, con mucho esfuerzo y sacrificio, logramos salir adelante", indicó Madrigal.

Según el Presidente de la Cooperativa en la actualidad se realizan contactos con cadenas de supermercados, comercios, hoteles y otros establecimientos para concretar negocios que permitan colocar la leche de cabra en polvo y algunos derivados.

"Todavía se deben gestionar algunos permisos ante el Servicio Nacional de Sanidad Animal y; además, elaborar una marca con un código de barras; pero, ya se está trabajando en esos detalles para entrar con fuerza en un mercado que está creciendo en los últimos años", destacó Madrigal.

El dirigente precisó que una de las bondades socioeconómicas del proyecto ha sido incorporar a mujeres, principalmente jefas de hogar, con el fin de generar empleo para esta población, así como a personas con alguna condición de discapacidad.

"Además, se está en proceso de negociación con el Consejo Nacional de Producción para la afiliación de Coopecaprina a un Programa de Abastecimiento Institu-



COMPROMISO. El presidente ejecutivo del CNP, William Barrantes, expresó su compromiso de apoyar las gestiones para la afiliación de Coopecaprina al PAI.

cional (PAI) que tiene esa institución, mediante el cual se podría entregar la leche de cabra en polvo en escuelas, colegios, entidades públicas, hospitales e incluso en prisiones. Esta gestión abriría la puerta del PAI a todo el sector capricultor", indicó Madrigal.

Coopecaprina se estableció en el año 2010 y es la primera organización de este tipo dedicada al procesamiento de

lácteos de cabra a nivel centroamericano, aprovechando las nuevas oportunidades comerciales que se presentan para productos y subproductos inocuos y con gran valor nutricional.

Esta Cooperativa pretende no solo rescatar y preservar la cultura productiva en la zona, en forma sostenible, sino también generar competitividad a los productores locales y nacionales.

Continúa →



- Nuevas presentaciones
- Menor consumo
- Mayor ganancia de peso
- Menor tiempo a mercado
- Mayores ingresos

SERVICIO AL CLIENTE BELÉN

TEL. (506) 2298 1881
FAX (506) 2298 1836

SERVICIO AL CLIENTE SARDINAL

TEL. (506) 2639 1905
FAX (506) 2639 1360

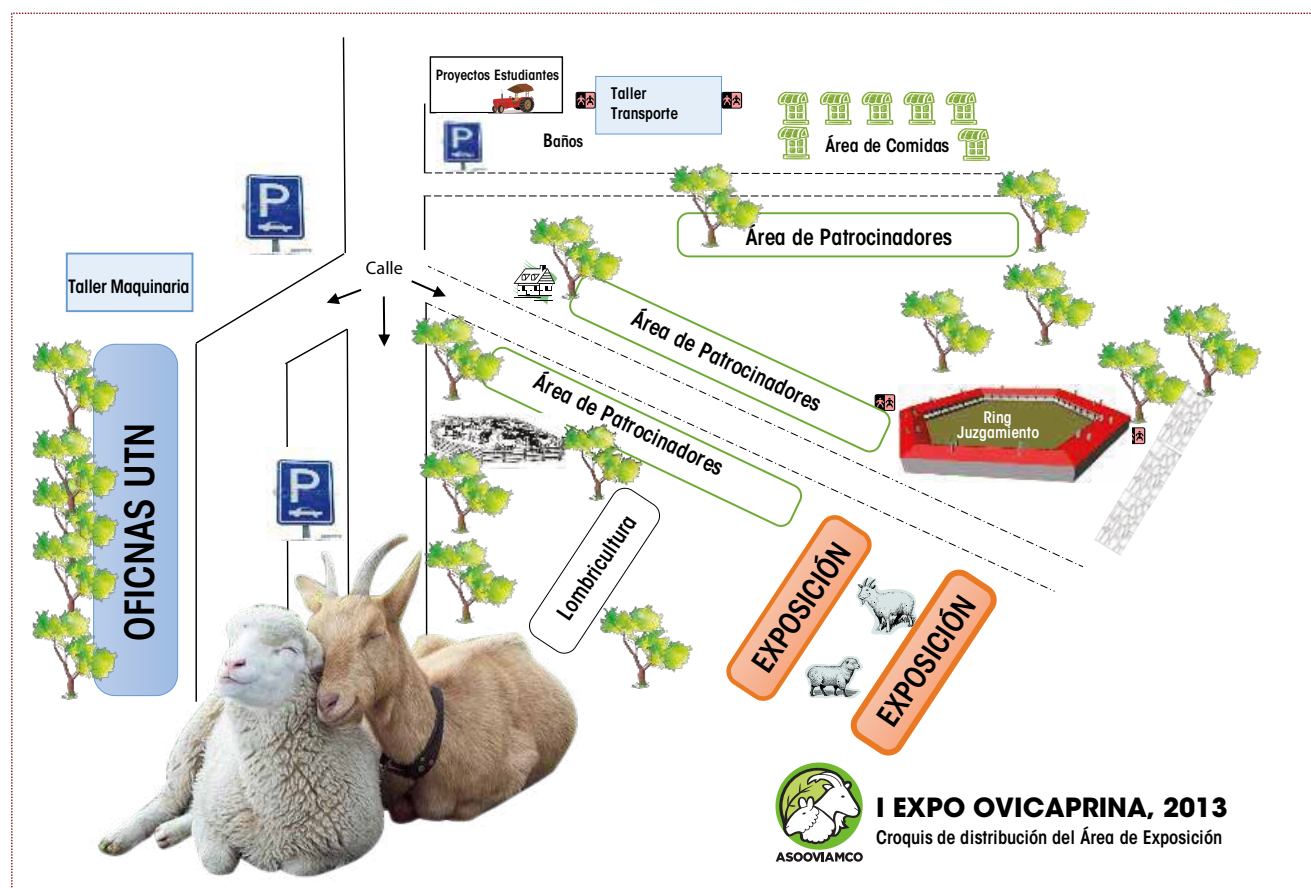
APARTADO POSTAL: 22-4005
BELÉN, HEREDIA

NUEVO

**Presentación de
23 kilos y 46 kilos**

La mejor alternativa de alimentación

I EXPO OVICAPRINA 2013



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Para incentivar la producción de ovejas y cabras en Costa Rica, la Asociación de Ovinocapricultores Ambientalista Costarricenses (ASOOVIAMCO) organizará la I Expo Ovicaprina 2013, el próximo 7 y 8 de diciembre, en la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede Atenas. Este evento tendrá carácter centroamericano.

“Las perspectivas de mercado son muy amplias, poco a poco los productos de cabras y ovejas han venido ganando espacio en el gusto de los consumidores, entre otras razones, por su precio accesible y porque se trata de una oferta muy saludable. La Expo Feria está concebida como un espacio muy familiar para que la gente

pueda conocer de esta actividad productiva, la cual se puede realizar con una baja inversión, costos reducidos y una alta rentabilidad”, indicó Juan Manuel Cotera, presidente de ASOOVIAMCO.

Durante la I Expo Ovicaprina 2013, los asistentes podrán obtener información relacionada con la elaboración de productos, iniciativas para emprender proyectos productivos, medidas fitosanitarias para el correcto manejo de los hatos, perspectivas de mercado y; además, posibilidades de entablar contactos para el desarrollo de negocios.

Acerca de ASOOVIAMCO

Esta Asociación fue creada el 20 de setiembre de 2008, gracias a la iniciativa de un grupo de productores del sector de Bajo Los Rodríguez, cantón de San Ra-

món, provincia de Alajuela, Costa Rica. La producción ovinocaprino de Costa Rica se estima en más de 200 productores, ubicados en las diferentes regiones del país. ASOOVIAMCO está dedicada a promover la organización de los ovinocapricultores, a fomentar la producción con base en normas que garanticen el bienestar animal y la salud humana, así como a incentivar el consumo de carne, leche y sus derivados. Además, se implementan acciones en defensa de los intereses del sector, mediante la formación de alianzas estratégicas con instituciones públicas, empresas privadas, centros de investigación y asociaciones internacionales, todo con el fin de enmarcar la producción mediante un modelo de responsabilidad social, ambiental y económica, para beneficio de los productores y de los consumidores.

I Expo Ovicaprina 2013

Lugar: Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede Atenas

Primera Expo a Nivel Centroamericano

Fecha: 7 y 8 de diciembre, 2013



ASOOVIAMCO

Requisitos previos:

Del 1º al 18 de noviembre

- Período para la realización de sangrados (cubre exámenes de brucelosis y tuberculosis)

Viernes 8 de noviembre:

- Se cierra el período para registro de animales (gradaciones)
- Último día para presentar la solicitud y realizar el pago de inscripción de animales, así como para la inscripción en el Catálogo

Programa de Actividades:

Viernes 6 de diciembre

- Recepción de animales
- Acreditación de expositores

Sábado 7 de diciembre

- 8:00 a.m.Apertura de la exposición de ganado ovino y caprino
- 9:00 a.m.Inicio del juzgamiento de ganado caprino
- 11:00 a.m.Acto oficial de la inauguración de la Expo 2013
- 12:00 m.d.Degustación y venta de productos y subproductos ovinos y caprinos
- 2:00 p.m.Inicio de juzgamiento de ganado ovino
- 5:00 p.m.Resultado del juzgamiento de ovinos y caprinos

Domingo 8 de diciembre

- 8:00 a.m.Apertura para la exposición de ganado ovino y caprino
- 9:00 a.m.Inicio del juzgamiento de ganado ovino
- 11:00 a.m.Borregada Infantil
- 12:00 m.d.Resultado del juzgamiento del ganado ovino
- 2:00 p.m.Juzgamiento de Grandes Campeones
- 5:00 p.m.Clausura de la Expo

Lunes 9 de diciembre

- Salida de animales del campus UTN, Sede Atenas

Contactos:

Registro de Ovinos:

Ing. Juan Manuel Cotera Chavarría
Teléfono: 8711-3915
juanmanuelcotera@gmail.com

Gradaciones de Caprinos:

Sr. Roberto Mora Fieberg
Teléfono: 8877-0723
robertomora50@hotmail.com

Sangrados:

Dra. Natalia Sánchez
Teléfono: 8371-0562
dranatyvet@hotmail.com

En el caso de los sangrados se pueden realizar por médicos veterinarios avalados por el SENASA.

Organiza:

Asociación Ovicaprina Ambientalista Costarricense (ASOOVIAMCO)
Para más información: asooviamco.cr@gmail.com, Tel. 2291-5232



Criadores de Simmental y Simbrah puro

Animales y Embriones para la venta



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

Santa Marta, Puriscal, Costa Rica

Criadores de Dorper y White Dorper

Todo con
biotecnología
de punta



Animales y
Embriones
para la venta

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

Santa Marta, Puriscal, Costa Rica



¡Afíliese!

*¡Que no se le
monten!*

Diseño: Josué Muñoz, Diana García

La Cámara Nacional de Productores de Leche es la organización que le representa, defiende y trabaja en su desarrollo.

Tel: 2253-5720 Fax: 2253-6573 cnpleche@proleche.com www.proleche.com



Desinfección de huevo fértil



Luis Diego Abarca Blanco, MV, MMVZ

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

Una alta carga microbiológica del huevo puede incrementar los pollitos de mala calidad y disminuir los nacimientos. Con la limpieza y desinfección del huevo no se busca su esterilidad, sino más bien reducir y controlar las cargas bacterianas presentes en el cascarón y evitar su penetración. Se dice que un huevo al momento de la postura cuenta, en su cascarón, con alrededor de 300 a 500 microorganismos

y una hora posterior los mismos se amplían hasta cerca de 2 000; por otro lado, un huevo sucio puede contener hasta 500 000 bacterias (Leeson y Summers, 2000; Bell y Weaver, 2002).

Luego de la ovoposición, la superficie del huevo entra en contacto con el medio ambiente, incrementando su carga bacteriana, obviamente esto dependerá de la zona, siendo mayor en nidos sucios o en piso, de igual forma si el huevo viene con restos de heces (sucio) o dependiendo de qué tan aséptica sea la recolección (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros, 2003).

Durante el proceso de enfriamiento del huevo, su contenido comienza a contraerse, lo que genera una presión negativa en

el sistema, siendo este el momento más oportuno para que penetren las bacterias existentes en el cascarón (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros, 2003).

1. Defensas naturales del huevo

El huevo de forma natural posee defensas contra la penetración de estas bacterias, siendo la cáscara en sí la primera barrera, aunque esta tiene entre 8 000 y 10 000 poros, la mayoría son de un diámetro inferior al de las bacterias. La cutícula en la superficie del cascarón es la barrera natural más eficiente para evitar la penetración bacteriana; sin embargo, hay variación en su grosor, incluso en el mismo huevo, lo que facilita la capacidad

de ingreso de algunos microorganismos. Seguidamente, se encuentran las membranas testáceas, las que funcionan como una trampa para bacterias, al quedar estas atrapadas entre ambas membranas, por último la albúmina brinda protección, ya que esta posee un pH en el que la mayoría de bacterias no logran sobrevivir, asimismo posee una lisozima y otras proteínas con capacidades antimicrobianas. (Leeson y Summers, 2000; Bell y Weaver, 2002; Escorcía, 2011).

2. Desinfección

El objetivo de la desinfección es eliminar los microorganismos presentes en la superficie del cascarón. Las bacterias y hongos pueden multiplicarse e ingresar al huevo, lo cual dependerá de las condiciones ambientales y del tiempo transcurrido luego de la postura (Hernández, 2009). En la desinfección del huevo el factor crítico es el tiempo, ya que se sabe que algunas bacterias logran penetrar al huevo en menos de 30 minutos luego de la postura (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros, 2003). Por ende, el sistema de saneamiento más eficaz consiste en el tratamiento de los huevos tan pronto como se recojan y antes de que los microorganismos adentren a este (Wilson, 2003). Se debe tomar en cuenta que una desinfección severa dañará la cutícula del huevo; asimismo, no deben transcurrir más de dos horas desde el momento en que se pone el huevo y su colocación en la cámara fría (Hernández, 2009; Quintana, 2011).

Se han realizado estudios en huevos inoculados con *Salmonella spp.* y desinfectados con varios productos, notándose que entre más pronto se realice la desinfección, el patógeno se reduce con más eficiencia (Wilson, 2003).

2.1. Métodos de desinfección

Para la desinfección de huevo fértil se utilizan varias técnicas, las más populares han sido la fumigación con formaldehído y el asperjado con diversos desinfectantes, ambos métodos cuenta con variantes las cuales pueden ser de elección según la necesi-

dad, el desinfectante a utilizar, el personal y el equipo con el que se cuente. De igual manera, se han utilizado algunos métodos alternativos, como la fumigación con ozono o luz ultravioleta, sin embargo estos resultan más complejos, a veces más caros y no tan efectivos. A continuación se describen algunos de los métodos más relevantes.

2.1.1. Fumigación con formaldehído

La fumigación con formaldehído es un efectivo método para la desinfección de huevos fértiles. Este, generalmente, consiste en 40-60 ml de formalina comercialmente pura (40%) y 22-30 gr de permanganato de potasio por metro cúbico. El permanganato se añade primero y luego la formalina, nunca al contrario, ya que si no, se acelera la reacción con una rápida liberación del gas antes de cerrar el gabinete, afectando al operario (Hernández, 2005; Quintana, 2011). Para la preparación, se requiere de un recipiente metálico de al menos 10 veces el volumen total, dado que la mezcla da pie a una reacción exotérmica y, en caso de usar un utensilio plástico, este se puede derretir (Hernández, 2005). Esto se coloca en un gabinete hermético (Figura 1) y se deben exponer los huevos por 20 minutos, tiempo durante el cual se requiere un ventilador para que el producto se distribuya de manera uniforme. Posteriormente, se debe encender el extractor por espacio de cinco minutos antes de abrir el gabinete (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros 2003; Quintana, 2011). Es importante que la fumigación no exceda los 30 minutos, pues esto dañará la cutícula del cascarón (Hernández, 2005). Este sistema requiere, idealmente, de una temperatura en el gabinete de 25 a 32°C o se puede colocar una parrilla eléctrica con una bandeja de agua dentro (Quintana, 2011). Al acabar, el formol gaseoso puede ser neutralizado con amoníaco, por 10-15 minutos (el volumen de amoníaco necesario es igual a la mitad del formol utilizado) (Callejo, s.f.). El formaldehído funciona de forma excelente como antimicrobiano, al mismo tiempo que permite la fumigación de gran cantidad de huevos

de manera sencilla. Una de las desventajas de este producto es que no siempre se pueden fumigar los huevos inmediatamente después de la puesta, contrario a algunos otros métodos. Además, este tiene el inconveniente de estar regulado por ser altamente tóxico, catalogado como posible cancerígeno, por lo que se recomienda el uso del equipo de protección adecuado (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros, 2003; Hernández, 2005). Asimismo, pese a ser de muy amplio espectro no tiene poder residual (Bell y Weaver, 2002; Hernández, 2005).

La fumigación de los huevos no debe ser en cajas, si no en alvéolos (bandejas), preferiblemente plásticos, ya que los de cartón absorben demasiado gas y se debe procurar que faciliten su perfusión (Abad y otros, 2003; Callejo, s.f.).

La técnica de desinfección del huevo, antes de la incubación con formol, no afecta los porcentajes de nacimientos, siempre y cuando se utilicen las dosis y tiempos previamente señalados (Quintana, 2011).

Esta técnica también se puede realizar con paraformaldehído (polvo), con dosis de 10 a 20 gr, por metro cúbico, el cual se debe calentar en un recipiente adecuado y seguir el mismo procedimiento descrito anteriormente (Abad y otros, 2003; Quintana, 2011; Callejo, s.f.).

2.1.2. Aspersión

El método de aspersión figura como el más utilizado y consiste en rociar la superficie del huevo con una solución desinfectante, con una gota gruesa para humedecer bien la superficie (Figura 2) y que, por arrastre, se eliminen las bacterias presentes. Cuando se elija este método se requerirá, básicamente, de un tanque con manguera, agua de buena calidad, limpia, baja en contenido mineral y, con una temperatura alrededor de 40°C (Figura 3 y 4), ya que esta promueve un mayor efecto de la mayoría de desinfectantes y evita el choque térmico, en el caso de realizarse con agua muy fría (Hernández, 2009; Solano, 2009). Este procedimiento se debe realizar en una habitación libre de polvo y de co-



Figura 1. Gabinete metálico para la fumigación de huevo fértil con formaldehído.

rientes de aire y en una mesa que permita que el exceso de solución fluya. Es recomendable la utilización de productos de prestigio o, en su defecto, alguno de eficiencia comprobada, que no afecten la incubabilidad, siendo importante dejar que el huevo se seque previo a su almacén (Hernández, 2009; Solano, 2009). Es recomendable el uso de espuma, por tener mayor tiempo de duración sobre el huevo, logrando un mayor contacto con el desinfectante y un amplio efecto (Hernández, 2005; Solano, 2009). Igualmente, algunos productos dan como alternativa la nebulización o termonebulización, la cual consiste en una aspersión con gotas muy finas (Bell y Weaver, 2002; Abad y otros, 2003; Hernández, 2009). Los productos



Figura 2. Asperjado de huevo fértil proveniente de gallinas reproductoras pesadas de edad avanzada. Nótese la aspersión, el tipo de mesa y de charola, así como la presencia del ventilador para el secado del huevo.

más comúnmente utilizados en esta técnica, consisten en soluciones de amonios cuaternarios, aldehídos, combinaciones de amonios cuaternarios con formalina, peróxido de hidrógeno, ácidos orgánicos y fenoles (Figura 5) (Bell y Weaver, 2002; Hernández, 2009). En algunas oportunidades, se han utilizado combinaciones a razón de 10 ml de formalina (al 39 o 40% de formaldehído), con 10 ml de cuaternarios de amonio (al 11%), por cada litro de agua a 40°C (Quintana, 2011).

Existen dos formas de realizar el asperjado de huevos incubables: manual o la automática.

El asperjado manual de los huevos mediante el uso de desinfectantes es una medida moderadamente efectiva. Dentro de las desventajas de este método está la posibilidad de usar una baja presión y no recubrir toda la superficie del huevo, así como el hecho de no tener un adecuado control sobre la temperatura del desinfectante, que debe ser cercana a los 40°C; adicionalmente, en los huevos con materia orgánica adherida no se logra una adecuada desinfección (Bell y Weaver, 2002).

El método automático asegura la temperatura del desinfectante y el tiempo de exposición, las hay de diversas capacidades según la necesidad. Algunas máquinas poseen la ventaja de higienizar bandejas completas de huevo, lo que permite su desinfección, inmediatamente, después de la recolección y su posterior colocación en los "buggies", logrando eliminar hasta un 90% de las bacterias presentes (Leeson y Summers, 2000; Bell y Weaver, 2002).

2.1.3. Otros métodos alternativos

En tiempos pasados, se sumergían los huevos en una tina atemperada con solución desinfectante. Este proceso, aunque demostró ser efectivo, no funcionó adecuadamente al utilizarlo en masa, debido a que muchos productores no cambiaban la solución con frecuencia, lo que producía mayor contaminación. Igualmente, se hacía por más del tiempo recomendado (cinco minutos) y, por ende, se producía un proceso de preincubación o, en su defecto, lo dejaban muy poco, perjudicando la acción del desinfectante y ocasionando peores resultados. También se da que con las inmersiones frecuentes, el agua va perdiendo temperatura hasta niveles inefectivos. Cabe destacar que si en esta técnica se ejerce un adecuado control de la temperatura, se obtienen muy buenos resultados (Bell y Weaver, 2002).

Los huevos también pueden ser fumigados con ozono, por medio de generadores de este gas, con resultados variables. Últimamente, se ha desarrollado una técnica llamada **perioxy perfusión**, la cual se lleva a cabo en la planta de incubación y consiste en la inclusión de varias bandejas de huevos en una cámara de vacío, posterior al vacío (presión negativa) esta es presurizada con ozono (presión positiva). En este paso, el ozono elimina los microorganismos presentes en los poros y los que están inmediatamente bajo el cascarón (Bell y Weaver, 2002). No obstante, se ha reportado que este puede ser perjudicial para el sistema respiratorio de los operarios (Wells y otros, 2011).

Se han llevado a cabo algunos estudios de desinfección, me-



Figura 3. Es necesario utilizar una resistencia para el calentamiento de agua, alrededor de los 40 grados centígrados.



Figura 4. Se debe llevar un estricto control en torno a la temperatura de la solución desinfectante.

dante el uso de luz ultravioleta (254 nm), por periodos de uno, tres y cinco minutos; sin embargo, este método fue mucho menos efectivo que el de sumergir los huevos en una solución de formalina al 1% por uno, cinco o diez minutos (Wilson, 2003). Asimismo, los huevos que se sometieron inicialmente al tratamiento con formalina y que se incubaron en un sistema con luz ultravioleta y filtros de aire, sufrieron una considerable reducción de sus conteos bacterianos, en comparación con los que no tuvieron luz (Wilson, 2003). En otros estudios, se ha utilizado la luz ultravioleta alternada con peróxido de hidrógeno, mediante repeticiones del proceso, con resultados prometedores, debido que al exponer los huevos humedecidos con la solución y su posterior irradiación con luz ultravioleta, se da la liberación de radicales hidroxilo matando gran cantidad de bacterias (Wells y otros, 2011).

3. Limpieza y lavado

Si se recolectara mucho huevo sucio, este se podrá limpiar en seco, siempre que la suciedad no sea muy grande; pero, de ser así, se podrán lavar y escoger los incubables. Esta técnica no es de elección, ya que se destruye la cutícula, dejando el huevo expuesto ante futuros desafíos, por lo que el uso de es-



Figura 5. Independientemente del desinfectante que se use es importante seguir las indicaciones del fabricante al pie de la letra. La dosis utilizada siempre debe ser medida adecuadamente.

tos huevos es de dudosa utilidad (Abad y otros, 2003; Solano, 2009; Quintana, 2011; Callejo, s.f.). La limpieza en seco se debe realizar de forma gentil con un papel de lija o alguna fibra de acero inoxidable, evitando que el polvo generado contamine los otros huevos. Es importante mencionar que el raspado causa un daño severo en la cutícula, lo que favorece el ingreso de patógenos. De igual forma, se recomienda evitar el uso de trapos húmedos en esta labor, pues facilita la diseminación de los microorganismos de un huevo a otro (Lesson y Summers, 2000; Abad y otros, 2003; Callejo, s.f.). Pese a que algunos sugieren realizar el lavado en el total de los huevos, lo adecuado es (si se desearan incubar) realizarlo únicamente con los sucios, debido a que este procedimiento perjudica la cutícula y favorece la aparición de contaminaciones durante la incubación (Abad y otros, 2003). El tiempo de lavado no debe ser mayor a tres a ocho minutos (a más tiempo mayor posibilidad de ruptura) y se debe hacer en bandejas aparte, inmediatamente después de la recogida. El agua debe de ser de calidad, con una temperatura de de 40 a 42°C, con un máximo de 5 ppm de hierro y se debe utilizar, de preferencia, el detergente recomendado por el fabricante, un detergente e higienizante a base de compuestos de cloro, yodo o amonio cuaternario, en la proporción de 250 ppm, en el caso del cloro (5 ml. de lejía comercial al 5% de cloro activo, por cada litro de agua) y de 200 ppm, con otros desinfectantes (Leeson y Summers, 2000; Quintana, 2011, Callejo s.f.). Posterior al lavado, los huevos deben secarse rápidamente para prevenir el ingreso de bacte-

rias (Leeson y Summers, 2000). Es importante que la cantidad de hierro en el agua no supere las 5 ppm, ya que en caso de penetrar en el huevo, este inactiva la ovotrasferrina por quelación, disminuyendo la capacidad de defensa de la albúmina. También se ha visto que el hierro es de importancia en la proliferación de algunas bacterias patógenas como *Salmonella* spp. (Abad y otros, 2003; Kortman y otros, 2012).

El lavado se puede realizar de manera automática por medio de máquinas poseedoras de cerdas que ayudan a limpiar el huevo, se debe tomar en cuenta que la acción de las cerdas podría afectar severamente la cutícula del huevo (Bell y Weaver, 2002). También se han utilizado máquinas automáticas, sin cerdas, que pueden lavar y fumigar una charola de huevos a la vez. Estas máquinas, frecuentemente, trabajan con dos soluciones diferentes, la primera con la función de remoción de la materia orgánica, como una solución detergente y la segunda con la función meramente desinfectante. En estas máquinas, la solución de lavado utiliza una temperatura de 44°C y esta es reciclada y filtrada. La segunda solución no se recicla y se aplica una capa delgada, a una temperatura de 48°C (Bell y Weaver, 2002).

Algunos recomiendan la posterior inmersión en una solución antibiótica, a una temperatura de 4°C por 15 minutos, la cual puede ser de tilosina a 300 ppm, gentamicina a 100 ppm, entre otras. La finalidad de este proceso es contener las infecciones que puedan proceder del ovario, del oviducto y/o de la cloaca, así como del ambiente, de la yacija y de la manipulación (Quintana, 2011; Callejo, s.f.). Normalmente, la penetración del antibiótico se fundamenta en la diferencia de temperatura: los huevos calientes sumergidos en una solución fría se contraen; como consecuencia de ello, la solución es aspirada al interior del huevo, a través de los poros de la cáscara. Además, se debe tomar en cuenta el posible antagonismo de algunos desinfectantes con las soluciones antibióticas utilizadas, por lo que se requerirá de un adecuado enjuague (Callejo, s.f.).

Lógicamente, el tener que proceder a un lavado no sólo encarece el producto, sino que, además, aumenta el riesgo de dañar (por fisuras y roturas) la calidad intrínseca del huevo para la incubación. En cualquier caso, está perfectamente comprobado que los huevos sucios, incubados aparte de los limpios, pueden llegar a dar hasta un 20% menos de nacimientos; y no solo eso, la viabilidad de los pollitos nacidos es muy baja, dando una mortalidad en la primera semana de hasta un 15% (Callejo s.f.).

4. Manejo en la planta de incubación

Se podrán realizar desinfecciones del huevo durante el ingreso a la planta de incubación, a manera de complemento del trabajo realizado en la granja, asegurando que el material a introducir sea lo más limpio posible y teniendo en cuenta que esto nunca sustituirá la labor realizada en la granja de reproductoras. En este caso, se podría hacer una nebulización fina con algún



Figura 6. Uso de toalla sanitaria impregnada en formalina en las máquinas nacedoras (encerrada en círculo)

desinfectante, que no afecte el desarrollo embrionario. Asimismo y con el fin de bajar cargas bacterianas y nicóticas en esta instancia, así como evitar la propagación de contaminaciones, se podrán efectuar fumigaciones con formol, utilizando de 15 a 20 ml de formalina al 10% por metro cúbico. Con esta dilución, la evaporación se mantendrá durante las 24 horas del día (Quintana, 2011); sin embargo, se deberá tomar en cuenta la edad del embrión, ya que este es muy sensible durante los primeros cuatro días de incubación (Bianés y otros, 2006).

En las nacedoras, debido a la presencia de plumón y de una humedad más alta, lo conveniente es utilizar una tira de tela o una toalla sanitaria impregnada de formol cerca del ventilador. Esto ayuda a mantener cargas microbiológicas bajas, beneficiando la cicatrización del ombligo. Resulta importante enfatizar que se debe tener cuidado con el uso de la misma, ya que su aplicación reiterada o prolongada durante el nacimiento puede irritar el sistema respiratorio de la aves (Figura 6). También se puede utilizar desinfección continua con bióxido de cloro, que es menos tóxico, para cuyo propósito se adapta un aparato que distribuya el producto gota a gota hacia el ventilador, de manera que lo distribuya por toda la máquina (Quintana, 2011).

Conclusión

Es muy recomendable cuantificar la carga bacteriana para conocer el número de unidades formadoras de colonias presentes al inicio y al final del proceso de incubación, lo cual ayudará al productor a tener verdadera certeza del trabajo realizado. De igual forma es muy importante mantener una retroalimentación con el personal de incubación, para que en caso de un problema sanitario poder determinar en qué parte del proceso se está fallando. No se debe perder de vista que la desinfección del huevo fértil es de utilidad, siempre y cuando se realice de la manera adecuada, de lo contrario, lejos de ayudar, puede incrementar los problemas de la incubadora.

Referencias:

Bell, D.; Weaver, W. 2002. Commercial chicken meat and egg quality. 5. ed. USA. Springer.

Bianés, M.; Borrel, J.; Domínguez, F.; Faus, D.; Fernández, N.; Girón, J.; Ordoñez, G.; Pagés, A.; Pontes, M.; Segura, J. 2006. Higiene y patología aviar. 2.ed. España, Real Escuela de Avicultura.

Callejo, A. (s.f.). Manejo del huevo fértil antes de la incubación. Consultado 01 set 2013. Disponible en: http://ocw.upm.es/produccion-anim/produccion-avicola/contenidos/TEMA_7_INCUBACION/7-1-manejo-del-huevo-fertil-antes-de-la-incubacion

Escorcia, M. 2011. El huevo paso a paso. México, UNAM.

Hernández, X. 2005. Manejo de huevo fértil. In: Mejoramiento animal. México, UNAM.

Hernández, X. 2009. Manejo de huevo fértil en la granja de aves reproductoras. In Zootecnia avícola. México, UNAM.

Kortman, G.; Boleij, A.; Swinkels, D.; Tjalsma, H. 2012. Iron availability increases the pathogenic potential of *Salmonella typhimurium* and other enteric pathogens at the intestinal epithelial interface. Plos One. 7:1.

Leeson, S; Summers, J. 2009. Broiler breeder production. Inglaterra, Nottingham University Press.

Quintana, J. 2011. Avitecnia. 4. ed. México, Editorial Trillas.

Solano, C. 2009. Manejo de huevos fér-

tiles para incubar a nivel de granja de reproductoras (en línea). Consultado 01 set 2013. Disponible en: <http://www.cuencarural.com/granja/avicultura/62782-manejo-de-huevos-fertiles-para-incubar-a-nivel-de-granja-de-reproductoras/>.

Wells, J.; Coufal, C.; Parker, H.; Kiess, A.; Purswell, J.; Young, K.; McDaniel, C. 2011. Hatchability of broiler breeder eggs following eggshell sanitization by repeated treatment with a combination of ultraviolet light and hydrogen peroxide. International Journal of Poultry Science 10(6): 421-425.

Wilson, H. 2003. Hatching egg sanitation. USA. Universidad de Florida.



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

ACTIVIDADES DOCENTES UTN-SEDE ATENAS 2014

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

Fecha	Actividad	Responsable
21 de febrero	Día de Campo UTN-CORFOGA	Unidad de Producción (Ganado de Carne)
28 de febrero	Taller con Municipalidades para el desarrollo de propuestas agroindustriales	Dirección de Extensión y Acción Social / Decanato
07 de marzo	Taller "Diseño y manejo de biodigestores como alternativa para el manejo de residuos en sistemas pecuarios"	Dirección de Docencia / Carrera de MFVS
15 de marzo	Rodeo Interuniversitario	Dirección de Vida Estudiantil
21 de marzo	Análisis de la situación laboral del Asistente Veterinario a nivel nacional	Dirección de Docencia / Carrera de AV
27 de marzo	Jornada de Recolección de Residuos	Unidad de Gestión Ambiental



IMPULSANDO LA PRODUCCIÓN GANADERA

Especialistas en Simmental Fleckvieh



VAVENE Índice Leche 125 (88)
Índice Carne 127 (96)



IDEAL Índice Leche 117 (84)
Índice Carne 106 (97)



RUMBA Índice Leche 104 (99)
Índice Carne 107 (99)

Tel.: 8924 9260
gerencia@geneticcostarica.com
Genetic Costa Rica



Línea de Desparasitantes IVOMECC



ivomec 1%

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

ivomec GOLD

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

ivomec-F

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

ivomec Eprinex
(eprinomectina)

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

Desparasite Sin Receta
Sin Retiro en Carne y Leche



Tel: 2799-6000 | colonoagropecuario.com



ECOS DEL PORVENIR

Cada día en busca de lo mejor



**Campeón
Joven Menor
Centroamericano**

Mejor Criador y Mejor Expositor **Costarricense**
en EXPICA Permanente, Nicaragua 2013

Venta de Toros, Novillas, Semen y Embriones

www.ecosdelporvenir.com

E-mail: ecosdelporvenir@gmail.com
Cañas, Guanacaste, Costa Rica
Muelle, San Carlos, Costa Rica

Tel. (506) 2200-4148
Cel. (506) 8383-9028 / 8341-7548

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