MÉXICO HOLSTEIN

ORGANO OFICIAL DE HOLSTEIN DE MÉXICO A.C.

VOLUMEN 54
Nº2 FEBRERO
2023

COMITÉ EDITORIAL

Ana Elena Conde Z.
Eduardo Ramírez Glz.
Gerardo Somohano Mtz.
Rómulo Escobar C.
Jesús Gutiérrez A.
Juan Pablo Torres B.
Alejandro Torres B.
Tania R. Mena S.
Héctor de la Lanza A.

DISEÑO GRÁFICO

VAGÓN ROJO
grafeno

ARTICULISTAS

Nicolás Sambuceti
Georgina Frossasco
Fernando Orías
Mónica Moretto
José Giraudo
José Raviolo
FEMELECHE
Antonio Callejo R.
Israel Flamenbaum
Fernando Gpe. Iñiguez T.
Jon Pretz
Oriol Franquesa Oller
Blanca Rosa Reyes A.
Gina Gutiérrez R.

México Holstein

Órgano oficial de Holstein de México, A.C.
Es editada y publicada mensualmente por:
Holstein de México, A.C.
Certificado de Licitud de Título y Contenido
de la SEGOB No. 1349 y 760
Reserva Derechos de Autor
04-2003-033118055600-102

Suscripciones y Publicidad

Holstein de México, A.C.
José María Arteaga No. 76
Col. Centro Histórico
76000, Querétaro, Qro.
Tel. 442.212.0269 ext 117
Correo-e: revista@holstein.com.mx

Suscripción

- Un año $350.0
- Dos años $420.00
- Número corriente $35.00
- Número atrasado $45.00

CONTENIDO

03 Desde el escritorio...
Apuntes y protocolos

04 FEMELECHE
Informa

05 El bienestar en las explotaciones
de ganado lechero: El estrés calórico (1)

11 ¿Conocemos el costo real del estrés por
calor para la industria lechera?

13 Las claves de la técnica de inseminación
artificial para una producción lechera eficaz

17 Inorgánico vs. Orgánico:
¿Qué forma de oligoelementos están comiendo
sus vacas lecheras?

21 Evaluación económica de los planes de
vacunación contra mastitis por *Escherichia coli*

23 COFOCALEC
Anteproyecto de Norma Mexicana
PROY-NMX-F-726-COFOCALEC-2023
Sistema Producto Leche – requerimientos
para los servicios a equipos de ordeño
y sistemas de enfriamiento en las
unidades de producción lechera

25 Hablemos...
Mucho que aprender

27 Control de producción

@Copyright. Derechos reservados. Prohibida la reproducción parcial o total de la revista sin consentimiento por escrito de los editores.
El contenido de los artículos y de los anuncios publicitarios son responsabilidad de sus autores y no de la filosofía de Holstein de México, A.C.
Fecha límite para recibir material publicitario 45 días antes de la programación del anuncio. (Fecha Portada)

DESDE EL ESCRITORIO...

Apuntes y protocolos

Nicolás Sambuceti, Georgina Frossasco, Fernando Orías, Mónica Moretto, José Giraudo y José Raviolo

¿Para qué anotar?

La toma de registros en todo sistema productivo tiene como función la recopilación y análisis de información. La información sirve para saber dónde estamos parados y cómo evoluciona el sistema. La información permite tomar mejores decisiones.

¿Qué anotamos?

Los registros pueden variar de un explotación a otra, de acuerdo a los objetivos y las exigencias con las que se trabaje. Lo más importante es ser consistente: lo que se decide registrar, registrarlo siempre. De ser posible anotar los eventos que ocurran de manera diaria.

Los registros más clásicos incluyen datos del ingreso a la crianza, muertes, enfermedades, etc. Otros pueden tener además calidad de calostrado, tratamientos, medición del peso del ternero en distintos momentos, etc.

Es fundamental que los registros se hagan de manera responsable, ya que de allí surgirá la información que se utilizará para tomar decisiones.

¿Qué es y para qué sirve un protocolo de trabajo?

Muchos explotaciones trabajan mediante lo que se denominan *protocolos* de trabajo.

Estos no son más que los procedimientos escritos de cómo proceder en una determinada área del trabajo. Para el caso de las crianzas artificiales de terneros, existen protocolos que explican cómo deben alimentarse los terneros según su edad, protocolos de cómo proceder ante casos de diarreas, neumonías, terneros mal calostrados o cualquier otro evento.

Estos protocolos deben generarse en conjunto entre los operarios del área específica, el productor y los asesores técnicos. Los protocolos deben ser revisados periódicamente para hacer las modificaciones necesarias que mejoren la eficiencia en la crianza.

Un protocolo de trabajo completo en una crianza debería incluir momentos específicos para realizar tareas como preparación y entrega de alimentos, limpieza de jaulas o estacas, criterios de deslechado, procedimientos ante el ingreso de un nuevo ternero a la crianza, etc.

Todo el trabajo que se realiza en la crianza puede ser protocolizado y se recomienda que así sea. Los protocolos dejan claras las responsabilidades de cada actor sobre la crianza, establecen los pasos a seguir y son muy útiles para el control y organización de las tareas.

Resultan muy útiles para el control y organización de las tareas, sobretodo cuando ingresa personal nuevo o para quienes no están abocados a la crianza y deben trabajar momentáneamente para cubrir los días libres de otros operarios. Todo el personal del explotación debe conocer cada protocolo de trabajo, y los protocolos deben estar expuestos en los lugares donde se realizan las actividades.

CONSEJO DIRECTIVO
2021-2023

Presidente: Sr. Esteban Posada Renovales
Secretario: Ing. Eduardo García Frías
Tesorero: Lic. Rómulo Escobar Castro
Vocales: Lic. Jorge Roiz Amineva
MVZ. Gerardo Somohano Martínez
Sr. Juan Gualberto Casas Pérez
Ing. Ana Elena Conde Zambrano
Lic. Juan Pablo Torres Barrera
Sr. Eduardo Ramírez González
MVZ. José Ignacio Cervantes Noriega
Ing. Javier González Téllez Girón

Consejo de Vigilancia

Presidente: Sr. José Ramón Barbón Suárez
Secretario: Sr. Guillermo Martínez Villalobos
Vocales: Sr. J. de Jesús García Plascencia

Delegados ante CNOG

Propietarios: Ing. Jesús Gutiérrez Aja
Sr. Esteban Posada Renovales
Suplentes: Ing. Eduardo García Frías
Dr. Felipe de Jesús Ruíz López

Holstein de México, A.C.
José María Arteaga # 76
Col. Centro
C.P. 76000, Querétaro, Qro.
Tels. 442 212 0269 / 442 212 6463
www.holstein.mx

Personal
Director General
Ph.D. Felipe Ruíz López
Gerente General
EPAB, MVZ. Tania Mena Sánchez
Gerente Administrativo
Lic. Adriana Campuzano Gervacio
Gerente Control de Producción
MA., Ing. Carlos Hernández Mariscal
Gerente Técnico
Ing. Héctor de la Lanza Andrade
Gerente Sistemas
Ing. Alfonso Alamilla López
Jefe de Registro
Sra. Rocío Rodríguez Sánchez
Jefe Lab. Calidad de Leche
Q. en A. Ariadna Reyes Rodríguez
Jefe Proceso CP
Sra. Nelia Araujo Arreola

8° FORO INTERNACIONAL DE LECHERÍA

ABRIL 26 2023
QUERÉTARO, QRO.

FEMELECHE
Federación Mexicana de Lechería

¡NO FALTES!

REGISTRATE EN:

leche.org.mx

El bienestar en las explotaciones de lecheras: **El estrés calórico (1)**

Antonio Callejo Ramos. Dr. Ingeniero Agrónomo.
Dpto. Producción Agraria E.T.S.I. Agronómica, A. y de B.- U.P.M.

En esta colaboración iniciamos una nueva serie de trabajos relacionados con el bienestar del ganado de leche. En esta ocasión nos centraremos en un asunto de suma importancia en este ganado y en países que, experimentan prolongados períodos de altas temperaturas y, en algunas zonas, también elevada humedad.

En esta primera parte repasaremos los mecanismos de transmisión de calor y recordaremos las necesidades térmicas de estos animales.

Por ello, en un artículo posterior, abordaremos la evaluación y medición del estrés calórico, pues el enorme progreso genético en las últimas décadas y el consiguiente incremento de la producción han dado lugar a la necesaria revisión de algunos datos hasta ahora generalmente aceptados por la comunidad técnica y científica. Ese ha sido el caso, por ejemplo, del índice de temperatura y humedad (ITH) cuyo valor umbral para considerar que la vaca ha entrado en EC, aunque sea en un nivel leve o moderado, ha sido necesario reducir para tener en cuenta la mayor producción de calor metabólico de las vacas actuales, sobre todo las de alta producción. Además de este índice, se explicarán otros más de los propuestos en los últimos años, que tratan de incluir en su cálculo los principales parámetros que influyen en la sensación de calor percibida por el animal.

El progreso genético y el aumento de producción de las últimas décadas hacen necesaria la revisión de índices como temperatura y humedad y la reducción del umbral de entrada de la vaca en EC

Asimismo, expondremos las consecuencias que el estrés por calor tiene en el animal, tanto en sus respuestas fisiológicas, que tienen un efecto negativo sobre la economía de la explotación y la salud del animal, como en sus respuestas conductuales, que deben servir como un primer signo de alerta de una situación que no debe dejarse que progrese.

Finalmente, propondremos las diversas alternativas que podemos contemplar para evitar que las vacas en EC o, al menos, para mitigar sus negativos efectos y no llegar a niveles de alerta o peligrosos.

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales presentes en un alojamiento de ganado lechero son de enorme importancia para conseguir un adecuado confort y bienestar de los animales alojados, además de ser una condición necesaria (aunque no suficiente) para que puedan expresar todo su potencial productivo.

Por otra parte, su resistencia a las enfermedades aumenta cuando las vacas están en unas condiciones de alojamiento óptimas pues la falta de salud es la primera causa de NO BIENESTAR. Debe pensarse que el sistema inmunitario del animal se deprime cuando estas "necesidades ambientales" no se satisfacen adecuadamente.

Los elevados valores térmicos van a causar lo que se conoce como "estrés térmico" *(El estrés térmico también puede ser por frío intenso, pero no es habitual en ganado lechero, aunque podría afectar negativamente a los terneros de corta edad.)* o "estrés calórico" (en adelante, EC). Otros factores ambientales como la humedad o la velocidad del aire pueden aliviar o agravar este estrés, como se señalará oportunamente.

Por tanto, en este primer artículo de esta nueva serie, se describirán cuáles son las necesidades térmicas de estos animales y se explicarán cuáles son sus mecanismos de producción y eliminación de calor.

No es sencillo conseguir de forma óptima, en todo momento, el confort térmico de las vacas lecheras, si se tiene en cuenta que, al contrario que en explotaciones intensivas de animales monogástricos, en los alojamientos bovinos el control de la temperatura es mucho menor, cuando no inexistente.

Además, diversas circunstancias contribuyen a acrecentar esta dificultad:

- Hay una amplia y variada tipología de alojamientos, en función de la edad y estado fisiológico del animal a alojar.
- Las condiciones climatológicas propias de la zona donde se ubica la granja; muy habitualmente sin suficientes datos históricos que orienten sobre la mejor solución constructiva a adoptar.
- La considerable oscilación térmica lo largo del año y de otras zonas de similar latitud geográfica, incluso a lo largo de un mismo día.
- La altísima producción de calor y de vapor de agua de estos animales (dado su tamaño y nivel de producción), así como de deyecciones que, a su vez, generan gran cantidad de calor, vapor de agua y gases nocivos, cuya

mayor o menor importancia en el confort ambiental también dependerá del sistema de eliminación de deyecciones que se instale.
• Los episodios cada vez más frecuentes y prolongados de altas temperatura, así como la mayor producción de calor de unos animales con niveles productivos muy elevados y mayor peso corporal

En todo caso, ante el EC las posibles medidas a adoptar tienen bastante en común independientemente de la zona donde nos encontremos y el estado fisiológico del animal. Existe un factor común, el exceso de calor, y un conjunto de medidas que con mayor o menor intensidad y grado de importancia se deberán considerar para combatir el problema.

2. TRANSMISIÓN DE CALOR. NECESIDADES TÉRMICAS

Los procesos fisiológicos en las vacas requieren (como en todos los mamíferos), dentro de unos límites, una temperatura corporal relativamente constante. Ello se debe a su condición de animales *homeotermos.* Puesto que la temperatura del ambiente que rodea al animal es variable, las vacas deben poner en funcionamiento una diversidad de mecanismos de adaptación a esa variabilidad térmica, fundamentalmente modificando aspectos etológicos (comportamiento) y fisiológicos. En definitiva, lo que se trata es que la producción y eliminación de calor por parte del animal se mantengan en equilibrio.

No obstante, no sólo la temperatura del aire (la que medimos con el termómetro) es responsable de la *temperatura efectivamente percibida* por el animal (o sensación térmica). Hay otros parámetros que actúan de forma combinada sobre el confort térmico de los animales:

• Temperatura
• Humedad relativa
• Velocidad del aire
• Temperatura de la cama, paredes y suelo
• Radiación solar, directa o indirecta
• Temperatura del agua de bebida

1. Mecanismos de producción de calor

Las vacas disponen de los siguientes mecanismos de producción de calor:

• Tasa de metabolismo basal. Es el calor desprendido en los procesos fisiológicos vitales más imprescindibles. Es función del peso metabólico, por lo que aumenta con la edad y el peso del animal, en términos absolutos.
• Ingestión de alimento. Es el calor generado en los procesos de digestión. Puede aumentar hasta un 20% el calor basal.
• La termorregulación. Es el calor que se genera en los procesos fisiológicos que se ponen en marcha para mantener la temperatura corporal, en especial en situaciones de temperatura ambiental alta. Los principales procesos son el aumento del ritmo cardíaco y del respiratorio.

A estos procesos básicos hay que añadir el calor generado en la síntesis de los tejidos muscular y adiposo, en la actividad física y, en animales al aire libre, el obtenido por radiación solar, sea ésta directa o indirecta, si bien la radiación indirecta también pueden recibirla los animales que están en estabulación.

2. Mecanismos de eliminación de calor

La capacidad de regulación térmica es una adaptación evolutiva que permite a los animales homeotermos sobrevivir a pesar de las variaciones de la temperatura del aire. Esta capacidad permite usar la temperatura como una señal de control de los procesos fisiológicos. Sin embargo, el hecho de que las mayores producciones de leche por animal se hayan alcanzado en climas templados y que las vacas de alto potencial productivo ubicadas en ambientes tropicales no hayan sido capaces de alcanzar su capacidad teórica de producción, subraya la interacción del animal con el ambiente que le rodea.

Los mecanismos que se describen a continuación son de intercambio térmico, si bien la situación más habitual va a ser la de animales que necesitan eliminar exceso de calor en situaciones de altas temperaturas ambientales. Por tanto, la eliminación de calor corporal por parte de las vacas puede realizarse por los procesos que se explican seguidamente.

2.1. Radiación

Cualquier cuerpo u objeto cuya temperatura está por encima del cero absoluto (0 K = -273ºC) emite calor de radiación, cuyo valor será función de su temperatura.

La transferencia de calor por radiación implica la transmisión de energía térmica de un cuerpo a otro en virtud de la diferencia de temperaturas de ambos cuerpos y de la cantidad de superficie “vista” entre dichos cuerpos.

La radiación puede ser directa *(Del sol, al no instalarse sistemas de calefacción por radiación en el interior del establo.)* o indirecta, es decir, radiación reflejada por otro cuerpo sólido y recibida por el animal.

La cantidad de calor de radiación absorbida por un cuerpo no sólo depende de la temperatura de éste sino también de su color y textura, siendo las superficies oscuras las que absorben más calor que las claras, a la misma temperatura. Vacas con capa de pelo blanco absorbieron alrededor del 66% de la radiación de onda corta, mientras que las de pelo negro absorbieron casi el 89% de esta radiación. Colocados estos animales a la exposición solar directa, la temperatura de las vacas blancas subió 0.7ºC y la de las negras se elevó 4.8ºC.

2.2. Convección

La transmisión de calor se produce por calentamiento de la capa de aire que rodea al animal. Al calentarse, se eleva y permite que aire más frío ocupe su lugar y se repita el proceso. Las pérdidas por esta vía son proporcionales a la velocidad del aire alrededor del animal y a la diferencia de temperatura entre éste y el aire que le rodea. Esta convección puede ser forzada cuando se usa energía (*Medios mecánicos, como los ventiladores.)* para mover el aire e incrementar así la transmisión de calor. En ambientes calurosos no supone un porcentaje muy importante del intercambio térmico, salvo que enfriemos el aire que rodea el animal.

Cualquier elemento que dificulte el movimiento del aire (por ejemplo, el pelo del ganado) disminuirá la transferencia de calor por convección.

Si la temperatura del aire que rodea al animal es menor que la temperatura de la piel de éste, el aire en movimiento alrededor del dicho animal tiene un efecto refrigerador como consecuencia del intercambio de calor por convección. Este efecto tiene una gran influencia en el diseño de los alojamientos ganaderos, especialmente en los avícolas, donde se construyen naves de considerable longitud. En ganado lechero, este efecto refrigerador puede conseguirse en presencia de viento o moviendo el aire con ventiladores.

Asimismo, si el diseño de la nave potencia el llamado "efecto chimenea" o empuje térmico, del que hablaremos en posteriores trabajos.

El valor del coeficiente de transmisión de calor por convección es función de la velocidad del aire, tal y como se muestra en la Figura 1. Según se incrementa la velocidad del aire, también aumenta el coeficiente de transmisión y, a igualdad de otros factores, también se incrementa la pérdida de calor por convección, resultando en un efecto refrigerador para el animal.

Lo más interesante de la Figura 1, sin embargo, es observar que el incremento de valor del coeficiente de transmisión es menor conforme aumenta la velocidad del aire, representado como el "beneficio de convección" *(Este coeficiente depende de factores geométricos del animal como el tamaño y la forma, de la temperatura del aire y de propiedades del mismo como la densidad, la viscosidad o la conductividad térmica).* En la práctica, esto significa que el efecto refrigerador del aire como resultado de una mayor velocidad del mismo va disminuyendo en términos relativos, es decir, va siendo menos eficiente. Por encima de 2m/s la eficiencia de la refrigeración por convección va siendo cada vez menor.

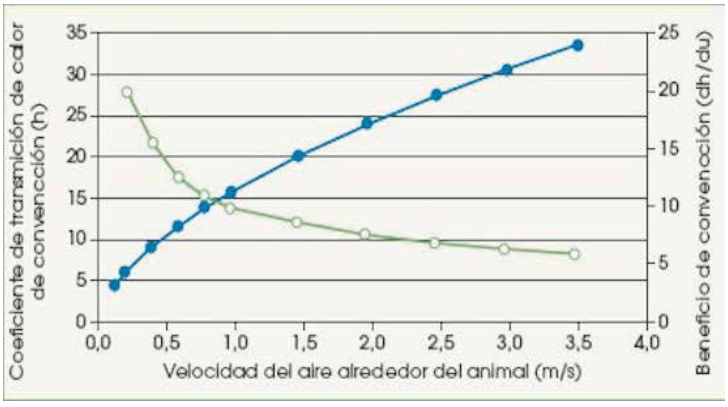


Figura 1. Coeficiente de transmisión térmica de convección y "beneficio" de convección en función de la velocidad del aire

2.3. Conducción

Este mecanismo de transmisión de calor se produce cuando un cuerpo caliente entra en contacto físico con otro más frío, siendo el intercambio térmico proporcional a la diferencia de temperatura entre ambos cuerpos. En las vacas se produce cuando están echadas. A veces, la superficie de descanso está excesivamente caliente y el animal permanece de pie para evitar ganar calor por contacto con esta superficie.

El flujo de calor por conducción también depende de la conductividad de los cuerpos o medios en contacto y del área de las superficies en contacto. Hay una proporcionalidad entre la densidad y la conductividad, de modo que un material más denso también es más conductor del calor o, inversamente, ofrece menor resistencia al flujo de éste.

En ganado lechero, el uso de materiales de cama de elevada conductividad térmica puede facilitar el enfriamiento de los animales. De los diferentes animales ensayados por Cummins (1998), las vacas mostraron mayor preferencia por la caliza en forma gruesa, la cual tenía la menor temperatura (25.9ºC) a 25 mm por debajo de la superficie. Esto subraya la importancia de la elección del material de cama en la estrategia de lucha contra el calor. En el animal levantado, la pérdida de calor por conducción es mínima porque la mayor parte del calor transferido se produce desde el animal al aire y éste tiene una conductividad térmica muy baja.

Es importante destacar que la relación área corporal/peso corporal disminuye según aumenta la edad y, por tanto, el peso del animal. Eso tiene importantes consecuencias en la climatización de alojamientos ganaderos. En definitiva, los animales muy jóvenes perderán calor muy rápidamente en condiciones de bajas temperaturas, lo que obligará a instalar calefacción, abundante cama o, incluso, mantas térmicas. Por el contrario, tardarán mucho más en sufrir los efectos negativos del calor. Por el contrario, los animales adultos, en los que aquella relación es más baja, pierden calor más lentamente, lo que les da mayor resistencia al frío (además de su mayor producción de calor), pero eso les perjudicará en condiciones de altas temperaturas, pues tienen más dificultades para eliminar calor.

Estos tres tipos de mecanismos de transmisión térmica constituyen los que se denomina CALOR SENSIBLE.

RADIACIÓN + CONVECCIÓN + CONDUCCIÓN = CALOR SENSIBLE

2.4. Transmisión de calor latente

Implica la transmisión de energía térmica a través de un cambio de estado. En nuestro caso, el cambio de estado es de líquido a gaseoso, es decir, mediante evaporación de agua.

La pérdida de calor por evaporación de agua se produce en las mucosas del tracto respiratorio y en la superficie de la piel. Este mecanismo es el más eficiente que tiene el organismo para eliminar calor, al necesitarse 600 cal para evaporar 1 gramo de agua a 20ºC. El agua llega a la piel por tres posibles rutas:

- Simple eliminación a través de la piel, bajo control hormonal y relativamente independiente de la temperatura del aire.
- Actividad de las glándulas sudoríparas
- Aplicaciones externas (lluvia, aspersión, inmersión).

Es importante destacar que los mecanismos de eliminación de calor mediante evaporación y convección no son separables.

La velocidad del aire es un importante factor de transferencia de calor en ambos mecanismos, aumentando esta transferencia según lo hace la velocidad del aire.

EVAPORACIÓN DE AGUA = pérdidas de calor LATENTE

Este mecanismo de disipación de calor por evaporación de agua es tanto más eficiente cuanto menor sea la temperatura de bulbo húmedo y mayor la de bulbo seco; en otras palabras, cuanto menor sea la humedad relativa.

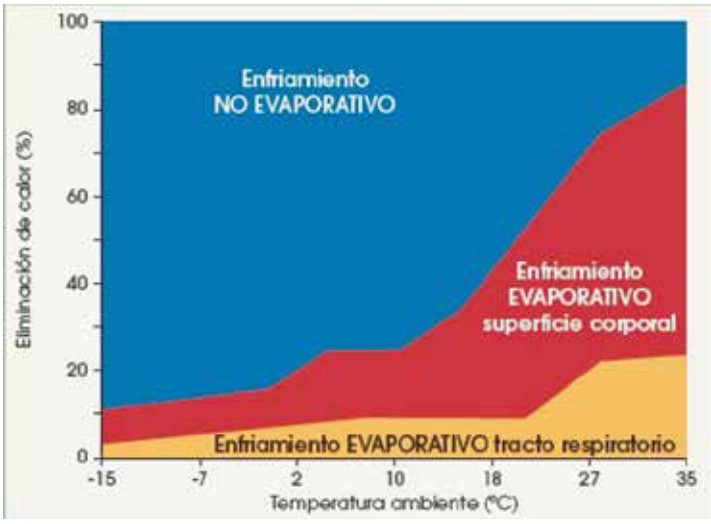


Figura 2. Importancia de unas formas u otras de pérdidas de calor según la temperatura ambiental (elaboración propia a partir de Spain y col., 2008)

La proporción de calor disipado por evaporación aumenta según lo hace la temperatura del aire y según aumenta el gradiente térmico entre el animal y el aire. Cuanto menor es la humedad relativa del aire que rodea al animal, mayor es la tasa de evaporación y, por ende, mayor es la eliminación de calor.

Conforme la temperatura ambiental aumenta también se incrementan las pérdidas de calor latente en detrimento de las de calor sensible (Figura 2) (Tabla 1); en el ganado bovino, se incrementan de forma clara entre 16.6 y 18.3ºC (Johnson, 1976).

Temperatura del aire (ºC)	*Producción de humedad (kg de agua/hora)*	*Producción de calor sensible (kcal/hora)*
1	**0.5**	**960**
10	**0.6**	**760**
15	**0.8**	**600**
21	**0.8**	**550**
27	**1.1**	**300**

Tabla 1. Producción de humedad y de calor sensible de una vaca lechera de 600 kg (Tyson, 2004)

En ambientes calurosos y en animales expuestos, el intercambio por radiación es el mayoritario (>75% de la energía absorbida y más del 50% de la emitida). Por ello, la sombra protege a los animales de la radiación solar directa, aunque proporciona otras fuentes de radiación infrarroja.

La Figura 3 muestra los modos de transferencia de calor en una zona calurosa típica.

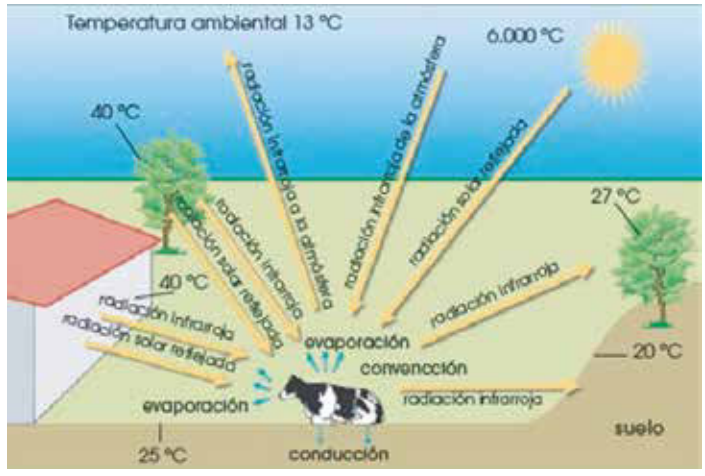


Figura 3. Intercambios de calor entre el animal y el entorno en un ambiente caluroso

Por tanto, para alterar el microclima de un animal a través de modificaciones del ambiente que le rodea o de su alojamiento es preciso alterar uno o más de los factores que controlan la transferencia térmica para cada uno de los cuatro mecanismos de transmisión:

- Disminuyendo la temperatura del entorno próximo (p.ej., proporcionando sombras)
- Disminuyendo la temperatura del aire (p.ej., refrigerando el aire)
- Aumentando la velocidad del aire (p.ej., mediante el uso de ventiladores)
- Aumentando la presión de vapor del aire (p.ej., evaporando agua)
- Aumentando la conductividad de las superficies de contacto con el animal

Los procesos de producción y eliminación se sintetizan en el esquema de la Figura 4.

Figura 4. Esquema de la producción y eliminación de calor

Para mantener la temperatura corporal es preciso que las ganancias de calor sean iguales a las pérdidas, lo que se representa en la Figura 5.

Otros factores que influyen sobre la producción de calor son el tamaño corporal, el ambiente próximo, la especie y la raza, y la disponibilidad de alimento y de agua. En razas de distinto tamaño (por ejemplo, Jersey vs Holstein) el gradiente térmico entre los órganos internos y el ambiente exterior es más pronunciado cuanto menor es el tamaño del animal, por lo que en estas razas de menor formato la eliminación de calor es más rápida y mayor su adaptación a ambientes calurosos.

Las razas pertenecientes a la especie *Bos indicus* están mejor adaptadas al clima tropical debido, entre otros factores, a su menor nivel metabólico y baja ingestión de alimento. Además, la pérdida de calor es mayor por una mayor superficie de piel, especialmente en la zona de la papada, por su mayor número de glándulas sudoríparas, pelo corto y distribución de la grasa corporal, de modo que ésta es intermuscular o contenida en la joroba, como en el caso del cebú. Estas adaptaciones ayudan a conducir el calor desde el interior del organismo hacia la piel.

A pesar de las ecuaciones que permiten calcular las transferencias de calor por los distintos mecanismos descritos, el intercambio térmico entre los animales y su ambiente no pueden ser enteramente explicados en términos de principios físicos porque las relaciones están considerablemente modificadas por diversos factores del propio animal, como los citados en los párrafos anteriores (raza, disponibilidad de agua y alimento, color del pelo, tamaño corporal, etc.).

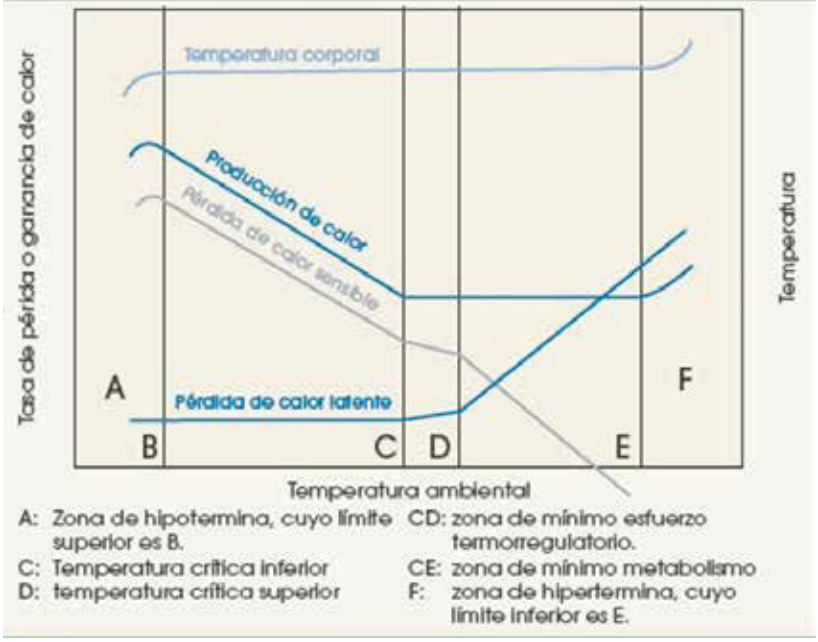


Figura 5. Representación gráfica del equilibrio térmico (Robertshaw,1991)

PRODUCCIÓN DE CALOR = PÉRDIDAS DE CALOR SENSIBLE + PÉRDIDAS DE CALOR LATENTE

3. Temperatura ambiental óptima

Cada especie animal posee una temperatura ambiental óptima, en la que el gasto energético para mantener la temperatura del organismo dentro de los límites normales es mínimo.

Para que las tres funciones orgánicas principales (mantenimiento, crecimiento y producción) se den en un nivel óptimo, el animal debe encontrarse expuesto a una temperatura ambiental incluida en el denominado intervalo termoneutro o zona de confort térmico. *Este intervalo está limitado por la temperatura crítica superior (tcs) y por la temperatura crítica inferior (tci)*, cuyos valores dependen de los siguientes factores ambientales y productivos y que se exponen en la Tabla 2 y en la Figura 6:

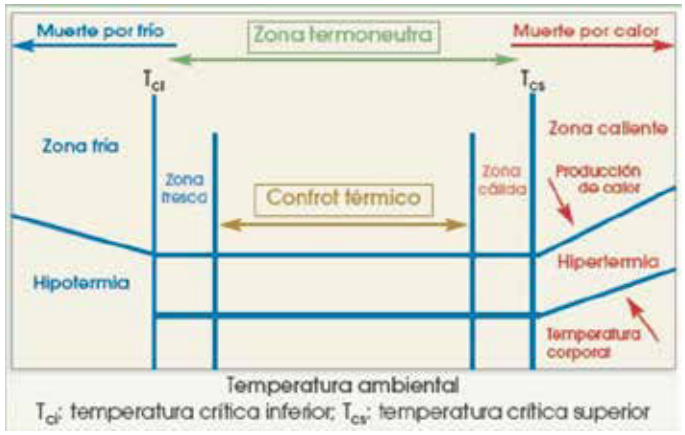
- El peso vivo (edad)
- Nivel de producción
- Condiciones climáticas (en animales expuestos al exterior)
- Velocidad del aire
- Humedad relativa
- Posición del animal (levantado o acostado)
- Grado de humedad de la piel

Como podemos observar, los rumiantes adultos son mucho más tolerantes al frío que al calor.

Tabla 2. Temperaturas críticas en ganado bovino según condiciones ambientales (López-Pardo,1987)

Tipo de ganado	Temperaturas críticas (°C)							
	TCI				TCS			
	Pelo seco sin viento		Pelo mojado con viento		Pelo seco sin viento		Pelo mojado con viento	
	En pie	Acostado	En pie	Acostado	HR alta	HR baja	HR alta	HR baja
Terneros nacimiento	+5	+10	+10	+15	+20	+22	+25	+28
Terneros 8-20 días	-5	0	+5	+10	+22	+25	+28	+30
Terneros > 20 días	-12	-5	0	+5	+25	+28	+30	+35
Cebo GMD baja	-20	-9	-1	+3	+28	+30	+35	+40
Cebo GMD alta	-25	-15	-3	0	+25	+28	+30	+35
Vacas lecheras	-20	-10	-+5	0	+25	+28	+30	+35
Vacas de carne en lactación	-20	-12	-5	-2	+28	+30	+35	+40

Figura 6. Relación esquemática entre la temperatura corporal, la producción de calor y la temperatura ambiental (Kadzere y col., 2002).



Tanto las grandes variaciones de temperatura respecto al valor óptimo (bien por exceso, bien por defecto) como la duración de dichas variaciones pueden ocasionar graves alteraciones en el animal, dando lugar a situaciones de estrés térmico (por calor o frío, respectivamente). En estas circunstancias, los animales ponen en funcionamiento mecanismos de termorregulación para que la temperatura corporal permanezca constante.

El valor térmico marcado por el termómetro no tiene por qué coincidir con la temperatura realmente percibida por los animales o temperatura efectiva. Factores como la humedad relativa, la velocidad del aire o la temperatura de la cama y del agua de bebida modifican la sensación térmica del animal (Tabla 3).

Tª (°C)	HR (%)	Velocidad del aire (m/s)					
		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
35	50	35.0	32.2	26.6	24.4	23.3	22.2
	70	38.3	35.5	30.5	28.8	26.1	24.4
29.4	50	29.4	26.6	24.4	22.8	21.1	20.0
	70	31.6	30.0	27.2	25.5	24.4	23.3
23.9	50	23.9	22.8	21.1	20.0	17.7	16.6
	70	25.5	24.4	23.3	22.2	20.0	18.8
21.1	50	21.1	18.9	18.3	17.7	16.6	16.1
	70	23.3	20.5	19.4	18.8	18.3	17.2

Tabla 3. Temperaturas percibidas por las aves según la HR y la velocidad del aire (Bellés,2006)

La principal fuente de humedad de la nave son los animales, a través de las deyecciones o, en situaciones de estrés por calor, por el jadeo. Esta humedad debe eliminarse mediante la ventilación si no se quiere que sea absorbida por el material de cama y aumenten los problemas por exceso de amoníaco.

Si la temperatura ambiental es correcta, la humedad relativa aceptable en los alojamientos ganaderos se sitúa entre el 40 y el 70%, aproximadamente, y la más aconsejable, entre el 50 y el 60%.

La humedad relativa alta agrava los problemas de estrés por calor cuando coincide con temperaturas elevadas, al reducir las posibilidades de eliminación del calor corporal a través del incremento del ritmo respiratorio (y, en animales que sudan, de la sudoración). Ello es debido a que la pérdida de calor sensible se ve muy limitada por el nivel de humedad del aire, más cercano a la saturación.

Resumen

En este primer trabajo sobre el estrés calórico se han querido explicar los procesos de producción de calor y los mecanismos de eliminación (en realidad, de transferencia) de calor. Eso nos permitirá entender mejor tanto las consecuencias del estrés calórico en el ganado lechero como las alternativas existentes para mitigar dicho estrés.

¿Conocemos el costo real del estrés por calor para la industria lechera?

Israel Flamenbaum
Cow Cooling Solutions Ltd, Israel

El estrés por calor se considera una de las principales causas de pérdidas económicas en el sector lechero mundial. Estas pérdidas son proporcionales al grado de estrés por calor al que están sujetas las vacas (días u horas por año, las vacas están expuestas a THI por encima del umbral), así como al nivel de producción y algunas prácticas nutricionales y de manejo. ¿Realmente sabemos cuantificar las pérdidas totales? ¡La respuesta por el momento es no!

La literatura publicada hasta ahora trata sobre la mayoría de las áreas potenciales que pueden causar estas pérdidas, pero aún no se ha realizado una cuantificación y evaluación económica de las pérdidas totales, bajo diferentes climas y tipos de sistemas de producción.

Considero que es de gran importancia contar con estos números para convencer a los productores e instituciones lecheras de que tomen medidas e inviertan en la implementación de medios de mitigación del calor y enfrenten el problema del estrés por calor. Es más efectivo convencer a los ganaderos para que inviertan, presentándoles los números relacionados con los beneficios económicos y ambientales que pueden tener y qué tan rápido se puede recuperar su inversión.

En este artículo, describiré las vías ya conocidas por las cuales el estrés por calor causa pérdidas en la granja lechera y daré detalles sobre las ya conocidas. Participo en estos días en un comité especial establecido por la Federación Internacional de Lechería (FIL - IDF), que trata el tema del estrés por calor en las granjas lecheras. Espero que pronto, como parte de nuestro trabajo, se complete una evaluación económica de las pérdidas totales y se presente al sector lechero mundial.

El primer parámetro y el más común es la disminución de la producción de leche. La mejor manera de caracterizarlo será presentarlo en términos de Leche Económicamente Corregida (LEC), por vaca anualmente. Según investigaciones realizadas en los Estados Unidos, las pérdidas anuales de producción de leche por vaca variaron entre 170 kg, en el estado "más frío", donde solo el 6% del tiempo del año estuvo por encima del umbral de la vaca (THI 70), y más de 2,000 kg, en el estado "más cálido", donde el 50% del tiempo del año está por encima de ese umbral. Hoy en día hay granjas lecheras ubicadas en regiones que experimentan condiciones por encima del umbral, cerca del 100% del tiempo del año, donde podemos esperar que las vacas de alto rendimiento pierdan más de 3,000 kg de su potencial productivo, a menos que se enfríen adecuadamente.

El impacto negativo del estrés por calor en la producción de leche no termina con la reducción del volumen de leche, sino también con la disminución del contenido de grasa y proteína de la leche. Esto ocurre solo en el período cálido, con un "efecto de retraso" en las vacas que se secan en este momento. Por lo general, podemos esperar de 0.35 a 0.40 unidades porcentuales en el contenido de grasa de la leche y de 0.30 a 0.35 unidades porcentuales en el contenido de proteína de la leche, para la leche producida en el período cálido.

El estrés por calor (como todo tipo de factores estresantes en la vaca), provoca también un aumento del recuento de células somáticas (SCC) en la leche. En la mayoría de los casos, este aumento no está relacionado con ningún tipo de infección de la ubre y no tiene un impacto negativo en la calidad de la leche. También en este caso, el efecto negativo ocurre sólo en el período

cálido y puede caracterizarse por un aumento de 100,000 unidades SCC por encima de la leche producida por una vaca sana en el período frío.

Uno de los efectos negativos del estrés por calor, que provoca grandes pérdidas económicas pero que aún es muy poco conocido, es la disminución de la eficiencia alimenticia, que también ocurre solo en el período cálido.

Cuando sufren estrés por calor, las vacas utilizan parte de la energía que consumen para activar los medios fisiológicos del cuerpo para disipar el calor. En la mayoría de los casos, estos mecanismos no son capaces de ayudar a la vaca, sino que hacen que parte del alimento consumido sea canalizado a fines no productivos. Una investigación realizada en la Universidad de Kansas demostró que las vacas producían 1.4 kg de leche por cada 1 kg de materia seca que consumían, cuando esto ocurría en condiciones normales de clima (22°C), mientras que en condiciones cálidas (32°C), las vacas produjeron solo 1.2 kg de leche por 1 kg de materia seca, una disminución en la "eficiencia alimenticia" del 15%. Ahora, vamos a traducirlo en dinero. Con un costo de dieta de 8 USD por vaca/día, y 120 días estresantes por año, las pérdidas anuales por vaca llegarán a casi 150 USD (mucho más que el costo de operar el sistema de enfriamiento en las granjas). Una razón más para la disminución en la eficiencia alimenticia, cuando la producción se reduce bajo condiciones de estrés por calor, es el hecho de que, como el costo del alimento para el mantenimiento es el mismo en vacas de bajo y alto rendimiento, entonces se requiere más alimento para producir cierta cantidad de leche. en vacas de baja producción, por lo que se requiere más alimento por litro de leche producido.

Uno de los efectos negativos más conocidos del estrés por calor en las vacas es la disminución de la fertilidad. Esto ocurre en un período más amplio que el período cálido (debido al efecto retardado en la fertilidad de las vacas inseminadas en otoño y principios de invierno, afectado por el impacto negativo del verano en el sistema reproductivo de las vacas). La disminución en la fertilidad de verano incluye la falta de detección de vacas en celo y la falta de preñez de las vacas (tasa de concepción baja). Las pérdidas debidas a la disminución de la fertilidad de las vacas incluyen también los elevados gastos por el uso de tratamientos hormonales, semen adicional y mano de obra para preñar las vacas. La baja fertilidad aumenta el número promedio de “días abiertos” (prolongación del intervalo entre partos) por encima del período óptimo para cada vaca. No poder enfriar adecuadamente a las vacas puede aumentar fácilmente el promedio de días abiertos en 20 días por vaca, y con un valor de 3 a 5 USD por “día abierto” adicional, por encima del óptimo, puede aumentar el costo de producción en aproximadamente 100 USD por vaca. La baja fertilidad en verano también se puede traducir en un aumento en la tasa de desecho, debido a la infertilidad. Como normalmente, las vacas de alta producción son las que corren mayor riesgo de sufrir infertilidad, sobre todo durante el verano, entonces también podemos esperar un retraso en la mejora genética del hato, causado por un "desecho obligatorio" de vacas de alto potencial, solo porque no quedaron cargadas. La reducción de la fertilidad de las vacas en el verano también puede crear estacionalidad en el suministro de leche a las industrias y mercados durante el verano, lo que se puede traducir en pérdidas económicas tanto para los ganaderos como para la industria.

Es bien sabido que al estar sujetas a condiciones de estrés por calor, las vacas experimentarán un estado de inmunidad reducido. Esto ocurre solo en el período cálido y se puede traducir en el aumento de la tasa de vacas que sufren enfermedades, principalmente las que ocurren alrededor del momento del parto, así como un aumento en los casos de mastitis clínica. El aumento de la tasa de enfermedades incrementará los gastos en medicinas y tratamientos médicos. Aún así, no existe una cuantificación y evaluación del impacto económico negativo del estrés por calor en la salud de las vacas y los gastos de la granja en medicamentos. De todos modos, a partir de mi experiencia personal como consultor de una granja de 700 vacas, ubicada en el noreste de Italia, descubrí que los gastos de la granja en medicamentos se redujeron en casi un 70% en el primer año de implementación del enfriamiento intensivo.

Se espera que los terneros nacidos de vacas que experimentan estrés por calor al final de la gestación nazcan más livianos y débiles y que el calostro de la madre sea de menor concentración de inmunoglobulinas. Estos factores y el posible efecto negativo directo del estrés por calor en el ternero recién nacido, tienen el potencial de aumentar la tasa de mortalidad de los terneros, así como un retraso en su tasa de crecimiento en las primeras etapas de su vida. La literatura habla de un aumento del 10% en la mortalidad de los terneros, por encima de lo normal, en aquellos nacidos en condiciones de estrés por calor.

La necesidad de producir una cierta cantidad de leche con un mayor número de vacas significa un aumento de las emisiones de GEI (principalmente Metano). La emisión de metano por litro de leche producido es mayor en condiciones de estrés por calor, debido a la necesidad de criar más vacas y vaquillas de reemplazo, para producir cierta cantidad de leche (como en el caso de la eficiencia alimenticia). No hay duda de que cualquier “impuesto ambiental” adicional a pagar por el aumento de esta emisión “se le va a rodar” al productor.

Hasta donde yo sé, estando bastante familiarizado con la literatura actualizada, todavía no hay un trabajo realizado que cuantifique todas (o incluso una gran parte) de las pérdidas económicas presentadas en la lista anterior. Espero que tener los resultados del trabajo realizado estos días por el comité científico de la FIL - IDF mencionado anteriormente brinde la información requerida a los economistas de este equipo, permitiéndoles calcular el total de pérdidas económicas causadas por el estrés por calor en diferentes regiones climáticas y sistemas agrícolas. No menos importante, hacer uso de la literatura actualizada, que trata sobre la efectividad de los medios de mitigación del calor en esas condiciones, permite a estos economistas calcular el beneficio económico esperado de su correcta implementación. Transferir estos números e instrucciones operativas a los productores de todo el mundo puede ayudar a mejorar la eficiencia de la producción de leche y reducir su impacto negativo en el medio ambiente.

Las claves de la técnica de inseminación artificial para una producción lechera eficaz

Fernando Guadalupe Íñiguez Torres

En los últimos años la industria de la leche ha tenido grandes cambios en su estructura y organización. Los pequeños productores están desapareciendo debido a que se han enfrentado a grandes dificultades para competir en un mercado globalizado, donde los precios de la leche no crecen a la par del costo de los insumos.

Obligados a buscar una manera de reducir los costos de producción, para ser más competitivos, se están consolidando los mega-establos lecheros de más de 2,000 vacas.

Estos empresarios han logrado sobrevivir y crecer gracias a que han desarrollado destrezas en mercadeo, manejo de los insumos, negociación, colaboración y han promovido la eficiencia y el aumento de la producción mediante una rápida adopción de mejores tecnologías y sistemas de manejo.

Algunos de los factores relevantes, que han generado este cambio exitoso son los siguientes:

- La integración y coordinación de los productores con la industria y la cadena de valor.
- Nuevos sistemas informáticos para el manejo del hato.
- Aplicación de la genómica en la selección de los sementales.
- Uso del semen sexado.
- Mejores instalaciones y procesos enfocados en el confort de las vacas y el abatimiento del estrés calórico.
- El desarrollo de recursos humanos con conocimiento y experiencia en la aplicación de las nuevas tecnologías.
- La integración de equipos de trabajo bien capacitados y con una buena actitud hacia el logro de los objetivos.

En este contexto, cuando se manejan más de 2,000 vacas, se enfrentan grandes retos para realizar algunos manejos básicos, como la inseminación artificial. Cuanto más grande es el número de vacas, más difícil es observar y detectar a las vacas en celo.

La relevancia de una óptima detección de celo

La detección del celo y la inseminación se realizan muy temprano por la mañana, cuando las vacas salen de la sala de ordeña y se les sirve el primer alimento fresco del día.

El trabajo se tiene que realizar lo más rápido posible ya que las vacas no deben estar entrampadas por mucho tiempo. Esto implica desarrollar destrezas que nos permitan identificar a todas las vacas en celo e inseminarlas de manera correcta en un tiempo récord.

En los grandes establos, es cada vez más notable la necesidad de contar con mano de obra altamente especializada para realizar este trabajo. Desarrollar la habilidad para detectar las vacas en celo es una parte muy importante del trabajo, ya que un alto porcentaje de las hembras presentan signos muy breves de celo, que en muchas ocasiones son difíciles de detectar.

Una herramienta muy útil para detectar las vacas en celo, es la aplicación de una línea de crayón o pintura sobre la grupa de las vacas.

Uso correcto del crayón para la detección de celos

- Todas las vacas se marcan con crayón o pintura.
- Estas se aplican a contrapelo.
- El área de crayón debe medir de tres a cuatro centímetros de ancho e iniciar en la prominencia de la vértebra más saliente al inicio de la grupa y terminar en el nacimiento de la cola.
- Todos los días se remarcan las vacas para mantener una apariencia uniforme de manera que se facilite identificar a las vacas que presenten signos débiles de celo.
- Se recorren los corrales buscando vacas que muestran algunos de los siguientes signos de celo.

Se inseminan las vacas que tengan, al menos, tres de estas señales:

- Crayón o pintura borrados
- Pelo despeinado
- Espalda y lados sucios
- Vulva inflamada
- Interior de la vagina (vestíbulo) rojizo y húmedo
- Salida abundante de moco viscoso cristalino por la vagina
- Moco presente en la cola y parte trasera de la vaca
- Registros de un ciclo normal, entre 19 y 23 días

Las vacas sospechosas se palpan en busca de turgencia uterina y moco

Uso del crayón para la detección de celos

Para lograr los máximos resultados posibles, es relevante estandarizar el desempeño de todo el equipo de inseminadores. Es común que algún miembro del equipo sobresalga por sus buenos resultados, pero, el buen trabajo de una sola persona no puede resolver las necesidades de eficiencia que se requieren. Es de vital importancia que todos los colaboradores obtengan los mejores resultados posibles.

Especialmente en los grandes establos, se debe ponderar el trabajo en equipo y el logro de las metas en todas las áreas del sistema de producción, ya que esto es determinante para la reducción de los costos y la rentabilidad.

Los líderes deben mantener una buena comunicación y un buen ambiente de trabajo, donde la supervisión y el entrenamiento aseguren la mejora continua y el desempeño de todos los colaboradores con altos estándares de calidad.

"Todos los miembros del equipo deben estar motivados y comprometidos con la aplicación correcta de la metodología establecida, cuidando de no olvidar los pequeños detalles"

Con una práctica muy disciplinada, se puede lograr que todos hagan un trabajo bien realizado todos los días y que se obtengan siempre los resultados más cercanos a los parámetros zootécnicos ideales establecidos en los sistemas informáticos.

Técnica de inseminación

I. Descongelación y preparación de las dosis de semen

- El equipo de inseminación debe estar completo y funcionando correctamente.
- Cada canastilla del tanque debe contener un solo toro y estar correctamente identificado.
- El termo y el agua deben estar limpios y en nivel de lleno.
- El termo debe estar calibrado entre 35 y 37°C (revisar la temperatura con un termómetro digital).
- Retirar cada dosis de manera individual usando las pinzas de extracción de pajillas.
- No descongelar más de cinco dosis a la vez.
- El procedimiento de extracción de la dosis no debe tardar más de cinco segundos.
- Si se dificulta la extracción de la dosis regresar la canastilla al interior del tanque y esperar 15 segundos antes de intentarlo de nuevo.
- Colocar las dosis en el termo de descongelación durante un mínimo de 45 segundos.
- Precalentar las pistolas y las fundas antes de su armado.
- Retirar las dosis del agua y secarlas con una toalla de papel, (los residuos de agua pueden dañar los espermatozoides).
- Proteger las dosis con la toalla de papel para evitar el choque térmico y la exposición a la radiación solar.
- Limpiar las tijeras antes de cortar las pajillas.
- Hacer un corte recto de las pajillas por el lado del sello y colocarlas en las fundas.
- Colocar las pistolas dentro de las fundas y asegurarlas en la posición correcta.
- Inseminar dentro de los próximos 15 minutos.

II. Inseminación (siembra de la dosis de semen)

- Colocarse un guante de palpación y aplicar un poco de lubricante.
- Unir las yemas de sus dedos y con la mano en forma de cono introducirla de manera gentil dentro del recto de la vaca.
- Evitar la entrada de aire dentro del recto ya que eso complica la manipulación del cérvix.
- Localizar el cérvix.
- Limpiar la vulva con una toalla de papel para evitar la contaminación del tracto reproductivo.
- Abrir ligeramente la vulva con un movimiento de la mano en forma de puño.
- Colocar una toalla de papel doblada en la comisura inferior de la vulva para introducir con limpieza la punta de la pistola en el interior de la vagina.
- Dirigir la pistola 45° hacia arriba para evitar el orificio uretral situado en el piso de la vagina y luego hacia adelante en busca del orificio externo del cérvix.
- Sujetar el cérvix entre los cuatro dedos y el pulgar.
- Conectar la punta de la pistola en el cérvix y con movimientos suaves pasar a través de los anillos hasta el cuerpo del útero.
- Con el dedo índice regresar la punta de la pistola hasta que quede a 1 mm del borde del cérvix (punto blanco).
- Retirar el dedo índice y empujar despacio en un tiempo de 5 segundos el émbolo de la pistola para depositar el semen en el punto blanco.
- Quitar suavemente la pistola y revisar que se haya vaciado correctamente la dosis.
- Revisar que no tenga residuos de sangre que indiquen una agresión durante el procedimiento.
- Apartar la funda sucia y guardar con limpieza la pistola dentro del calentador.
- Limpiar el equipo al final de cada sesión de trabajo.
- Asear y desinfectar las botas antes de retirarse del lugar de trabajo.

"En los grandes establos, es muy común que en el primer servicio se use semen sexado, en el segundo servicio semen sexado o convencional y en el tercer servicio semen de raza cárnica"

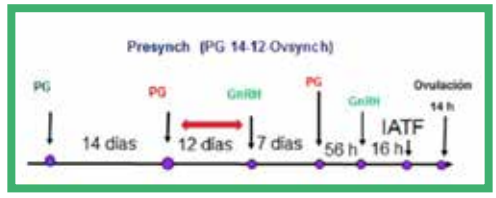
Protocolos de Sincronización del Celo y la Ovulación

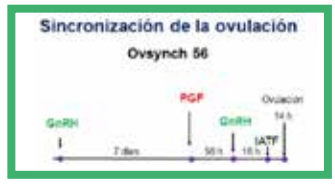
Aun cuando el uso de la inseminación artificial en la reproducción de las vacas lecheras es una práctica de rutina, se ha observado que la principal causa de pobres resultados y la baja eficiencia reproductiva, se debe a una falta de capacidad en la detección de celos; esto ha generado un mayor interés en el uso de programas de reproducción controlada.

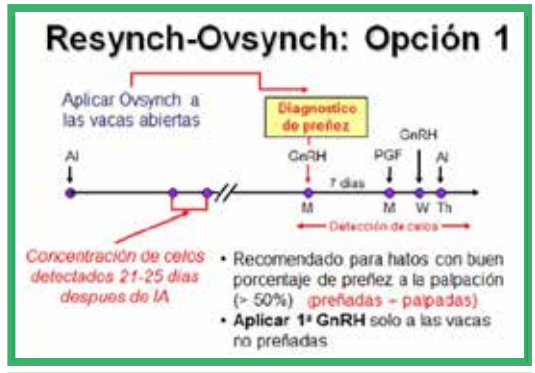
Hoy contamos con una buena cantidad de protocolos para la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Con estos protocolos se sincronizan el crecimiento folicular, la regresión del cuerpo lúteo y la ovulación, lo cual, ayuda a mejorar el desempeño reproductivo, ya que todos los animales son inseminados independientemente de que muestren celo o no.

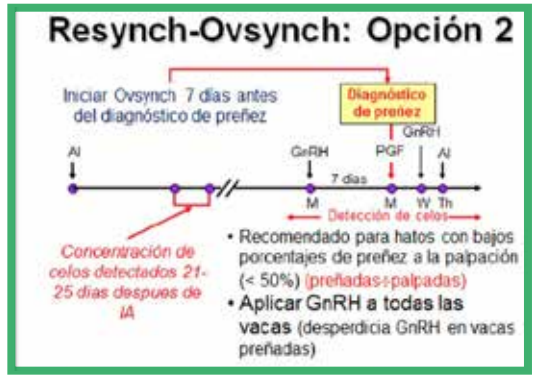
Con la inclusión de la IATF se pueden obtener más preñeces en un periodo de tiempo más corto, con la disminución del tiempo necesario para realizar la detección del celo o para eliminarla. Sin embargo, antes de establecer un sistema de manipulación reproductiva, es necesario asegurarse de que el equipo cuenta con el conocimiento necesario para comprender la fisiología del ciclo estral y la dinámica de las ondas foliculares.

Otro aspecto importante es asegurarse de que los medicamentos hormonales sean bien manejados y administrados de manera impecable en los tiempos determinados por los protocolos y con una técnica de inyección correcta.









Las Claves del Éxito

- Seguir las instrucciones establecidas en la metodología.
- Realizar el trabajo de manera correcta diariamente.
- Reducir al mínimo los errores.
- Realizar una autoevaluación.

Guía para la Autoevaluación de la Metodología de Inseminación

Objetivos:

- I. Estandarizar los resultados en base a un trabajo bien hecho, realizado siempre de la misma manera.
- II. Promover la mejora continua.

Criterios de autoevaluación:

LOGRADO	NECESITO MEJORAR	NO LOGRADO

Equipo de inseminación

	1	2	3
Equipo limpio al inicio de cada día de trabajo			
El inventario de semen es exacto y cada canastilla contiene un solo toro			
El nivel de nitrógeno es el adecuado			
El termo de descongelación contiene agua limpia y funciona correctamente (35-37^{0}C)			
El cronómetro está calibrado a 45 segundos			
Los guantes, toallas, fundas y crayones suficientes			
El calentador de pistolas funciona correctamente			
Pistolas están limpias y en buenas condiciones			

Manejo en los corrales

	1	2	3
Se revisa el orden en que se van a trabajar los corrales			
Se cierran las puertas interiores			
De manera gentil, se levantan las vacas sueltas y se llevan a las trampas			
Se detectan las vacas en celo: ***se revisan en leche DIM, días desde el último servicio y número de servicios para determinar el semen que se les va aplicar.***			
Se corrige el crayón o pintura en todas las vacas respetando la técnica de aplicación estándar			
Se inseminan las vacas detectadas y se marcan con el número del día en grupa			
Se registran con exactitud las vacas inseminadas por cada técnico inseminador			
Se abren las puertas interiores y se liberan las vacas de las trampas			

Manejo de semen

	1	2	3
El termo de descongelación está lleno de agua limpia			
La temperatura del agua es de 35-37^{0}C			
Se usan pinzas para extraer las pajillas de semen			
La canastilla no pasa de cinco cm por debajo de la boca del tanque			
Se saca una pajilla a la vez			
La pajilla no está más de tres segundo expuesta al aire			
Se descongela un máximo de cinco pajillas al mismo tiempo			
Las pajillas permanecen en el agua 45 segundos para su descongelación			
Las pistolas y las fundas están en el calentador antes de su armado			
Se sacan las pajillas del termo de agua y se secan con toallas de papel, protegiéndolas del frío y la luz solar			
Las tijeras se limpian antes y después de cortar las pajillas			
Se arman las pistolas de inseminación con las pajillas de semen y se procede a la inseminación de las vacas en celo			
Se registran los datos: **# de vaca, # de toro, fecha, código del inseminador**			

Administración de medicamentos hormonales

	1	2	3
Los hormonales (GnRH y PGF2) se mantienen en una hielera con un rango de temperatura de entre 4^{0}C y 18^{0}C, protegidos de la luz del sol y evitando la congelación			
Se usan agujas de calibre 18 y 1$^{1/2}$ pulgadas de largo			
Se inyectan un máximo de diez vacas con una aguja			
Se usan jeringas desechables de 3 ml o jeringas automáticas calibradas a 2 ml			
Los medicamentos hormonales se aplican vía intramuscular profunda, evitando la salida de la sustancia por reflujo pellizcando la piel levemente inmediatamente después de retirar la aguja			
Se registra correctamente el número de vaca, la fecha, la dosis y el nombre del producto que se aplicó			

Inorgánico vs Orgánico:

¿Qué forma de oligoelementos están comiendo sus vacas lecheras?

Jon Pretz, Ph.D.
Nutriologo Lechero, Hubbard Feeds

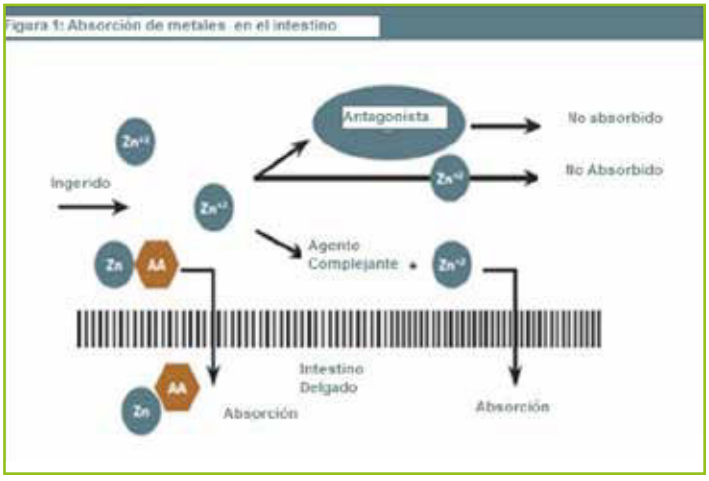
Cuando visito a los productores lecheros, siempre tengo curiosidad por saber más sobre sus programas de alimentación. Un área que me propongo discutir es la nutrición de minerales traza. La mayoría de las veces, los productores no están seguros o desconocen el tipo de minerales que están alimentando a sus vacas. Durante estas discusiones, hago todo lo posible para resaltar las diferencias en las formas de minerales traza con el objetivo de informar mejor al productor sobre sus opciones. Muchas veces, esto conduce a grandes debates sobre cómo un mineral traza de mayor calidad puede beneficiar su programa de alimentación existente al aumentar la función de los minerales traza.

Funciones de los minerales traza

Zn Zinc	• Necesario para el desarrollo normal del hueso y el cartílago • Esencial para la cicatrización de heridas • Necesario para la transferencia de dióxido de carbono en los glóbulos rojos • Esencial en el desarrollo y funcionamiento de los órganos reproductivos
Cu Cobre	• Desempeña un papel en el metabolismo del hierro, el desarrollo óseo, la formación de colágeno y las defensas del cuerpo • Involucrado en la función cardíaca adecuada • Ayuda en la respiración celular • Involucrado en la reproducción
Mn Manganeso	• Contribuye al metabolismo general y al desarrollo de hueso, cartílago y tejido conectivo • Participa en la coagulación normal de la sangre • Importante para mantener la reproducción normal • Permite al cuerpo utilizar la tiamina
Co Cobalto	• Esencial para la producción de vitamina B12 • Apoya la utilización de nutrientes • Participa en la producción de glucosa en el hígado
Se Selenio	• Apoya la salud reproductiva • Proporciona apoyo a los mecanismos normales de defensa del cuerpo contra la infección • Ayuda en la respuesta del animal al estrés debido al destete y la engorda • Apoya la calidad de la carne y el valor nutricional de la carne

Tradicionalmente, los nutricionistas y productores de leche han complementado las raciones de ganado lechero con sales inorgánicas que consisten en metales unidos mediante enlaces iónicos a sulfatos u óxidos (p. ej., sulfato de cobre, sulfato de zinc, óxido de zinc, etc.) para prevenir las deficiencias de minerales y apoyar el metabolismo, el crecimiento, la salud y la reproducción.

Cuando se complementan con minerales inorgánicos, una porción se descompone fácilmente en el rumen antes de llegar al intestino (Figura 1). Esto hace que estos minerales formen compuestos no digeribles con otros componentes del alimento, lo que hace que el suplemento mineral inicial no esté parcialmente disponible para la absorción y potencialmente mate los microbios beneficiosos del rumen. Aumentar el nivel de suplementación de minerales traza inorgánicos no es la respuesta, ya que la fortificación excesiva es antagónica (interfiere con la absorción) y puede reducir la productividad. Además, el uso de un alto nivel de cualquier mineral traza inorgánico prácticamente asegura la necesidad de niveles más altos de otros minerales.



Desde el punto de vista de la estabilidad de las vitaminas en las premezclas, los minerales traza inorgánicos tienen un gran impacto en la destrucción de las vitaminas a través de las reacciones de oxidación-reducción. La investigación realizada por Concarr *et al.* (2021) muestra disminuciones significativas en la estabilidad de la vitamina A (8–21%) y la vitamina D (~51%) en tan solo dos semanas dentro de premezclas que utilizan solo minerales traza inorgánicos. Esta disminución en la estabilidad de las vitaminas es preocupante y debe analizarse al evaluar el rendimiento del hato si las premezclas se almacenan en la granja durante períodos prolongados. La suplementación con minerales traza inorgánicos fue el método de referencia durante años, pero a través de nuevas investigaciones y tecnologías surgen mejores formas de recompensar a los animales con lo que necesitan.

MINERALES TRAZA INORGÁNICOS	MINERALES TRAZA ORGÁNICOS
• Óxidos	• Complejos
• Sulfatos	• Quelatos
• Cloruros	• Proteinatos
• Hidróxidos	• Polisacáridos
	• Propionatos

En los últimos años, el interés y la implementación de los minerales traza orgánicos ha aumentado significativamente, con un potencial de mejora del rendimiento respaldado por la investigación. Los minerales traza orgánicos consisten en los mismos metales quelados, complejos o unidos covalentemente a aminoácidos, análogos de aminoácidos, proteínas o ácidos orgánicos de tal manera que tienden a estar más biodisponibles en el intestino.

Mejorar la absorción es la característica más crítica de un mineral traza orgánico. El tamaño molecular es clave para la absorción. Cuanto más pequeño sea el soporte mineral, más fácilmente se absorberá el mineral, siempre que el soporte forme un vínculo muy fuerte con el mineral traza. A través de aumentos en el nivel de absorción o biodisponibilidad, podemos alimentar niveles más bajos de estos minerales orgánicos en comparación con las dietas que solo complementan los minerales inorgánicos. Cuando utilizamos solo minerales traza orgánicos, podemos esperar:

Aumentos en la producción de leche: Investigación interesante de Pino *et al.* (2018) muestra que las vaquillas criadas con oligoelementos orgánicos producen 1.37 kg más de leche por día (casi 521.63 kg más de leche en 305 días de lactancia) en su primera lactancia en comparación con las vaquillas alimentadas con oligoelementos inorgánicos. Un estudio realizado por Kinal (2007) destacó mejoras de 2.72 kg más de leche por día en comparación con las vacas alimentadas con minerales traza inorgánicos.

Incrementos en la reproducción: El zinc, el cobre, el manganeso y el selenio tienen una gran influencia en la salud embrionaria y el rendimiento reproductivo. Además, la suplementación con oligoelementos orgánicos aumenta la programación fetal y nutricional en la descendencia. Las deficiencias en cualquiera de estos oligoelementos pueden provocar anomalías fetales, estro retrasado, muerte embrionaria, actividad estral reducida e infertilidad.

Disminución en el recuento de células somáticas: La investigación de Kinal (2007) destacó que la suplementación con minerales traza orgánicos totales puede reducir el conteo de células somáticas hasta en un 34% en comparación con las vacas que solo consumen minerales traza inorgánicos.

Mejora de la salud de las pezuñas: Tanto el zinc como el cobre contribuyen a la formación de queratina, la superficie exterior dura de la pezuña. Se ha demostrado que el uso de fuentes orgánicas de estos minerales minimiza los problemas de las pezuñas.

La suplementación completa de minerales traza orgánicos en todas las etapas de la vida en el hato lechero es una de las formas más rápidas y fáciles de construir una base más sólida para aumentar la productividad y la rentabilidad de una explotación lechera, especialmente cuando se asocia con una administración superior de la granja. Alimentar a las vacas lecheras con dietas que contengan más fuentes biodisponibles de minerales traza es una forma clave de aumentar la disponibilidad de minerales para la absorción y, en última instancia, mejorar el estado de los minerales traza del animal.

¿Sabe qué tipos de minerales hay en la ración de sus vacas? Si no es así, revise la etiqueta del alimento y profundice un poco más en qué forma de mineral está complementando actualmente a su hato y comience la discusión sobre los beneficios de alimentar con minerales orgánicos. El uso de oligoelementos orgánicos ayudará a maximizar el verdadero potencial genético del ganado lechero al proporcionar minerales en una forma lo más cercana posible a la naturaleza, lo que permitirá a los productores lecheros construir mejores rebaños y alimentar a una población en crecimiento.

Evaluación económica de los planes de vacunación contra mastitis por *Escherichia coli*

Oriol Franquesa Oller - Qllet SLP
Hipra

Los costos relacionados con las mastitis clínicas y la calidad de leche han sido una fuente de preocupación para las ganaderías lecheras desde hace muchísimos años. Por ello se han dedicado muchos esfuerzos en mejorar la prevención de esta patología, que ha ido desde el control de microrganismos contagiosos, mejorar el estado e higiene de las instalaciones donde viven los animales, mejorar la rutina de ordeño y la formación de los trabajadores, y mejorar en el tratamiento de los casos de mastitis clínicas. Este último punto, de especial importancia en los últimos años de cara a la reducción de resistencias y al uso responsable de estos antibióticos.

Y dentro de las herramientas utilizadas para estos propósitos también contamos con las vacunas para la prevención de mastitis clínicas.

El uso de vacunas para la prevención de mastitis no es nada nuevo. Las primeras vacunas con componente J5 para la prevención de las mastitis por *E. coli* han estado presentes en el mercado americano desde los años 80 hasta la actualidad. Pero la pregunta del ganadero es siempre la misma de manera recurrente, ¿cuál es el retorno económico que voy a obtener con este producto?

La respuesta no siempre es fácil de adelantar. En primer lugar, va a intervenir la situación en la que se encuentre la explotación a nivel de incidencia de mastitis clínicas por *E. coli* con sus correspondientes pérdidas económicas. En segundo lugar, el precio de mercado que tenga esta vacuna en su zona, y por último el nivel de mejora que obtengamos una vez hayamos implementado el plan de vacunación.

Evaluación de la situación inicial

Como hemos comentado, el primer punto a conocer es cuánto dinero están costando las mastitis clínicas y la salud de ubre en una explotación.

Este no es un número fácil de obtener ya que intervienen muchísimos factores. Es decir, no va a tener el mismo costo una mastitis hiperaguda por *E. coli* en un animal de primera lactación a los 3 días postparto y que lleve a la muerte del animal, que otro caso leve en un animal de cuarta lactación que puede curar fácilmente o acabar yendo a matadero donde vamos a recuperar su valor cárnico… Pero, aunque sea un valor difícil de obtener, no por ello debemos dejar de estimarlo.

LEVE:
SIGNOS EN LA LECHE
Grumos, color
o viscosidad anormal,
Test de California positivo.

MODERADO:
SIGNOS EN LA LECHE Y LA UBRE
Inflamación, ubre rojiza,
dolor a la palpación.

GRAVE:
SIGNOS EN LA LECHE, LA UBRE Y LA VACA
Fiebre, deshidratación,
inapetencia, incapacidad para
ponerse en pie, ubre de color
morado y edematosa...

Las mastitis clínicas tienen unos **costos directos** y unos **costos indirectos.** Entre los costos directos estarían el costo del tratamiento, la pérdida por leche desechada, la pérdida de producción futura (comparada con los animales que no han sufrido mastitis), aumento de reposición de animales, servicios veterinarios (si fueran necesarios) y el incremento de horas de trabajo. Dentro de los costos indirectos encontraríamos el aumento de recuento de células somáticas de tanque (con la posible pérdida de bonificaciones o incluso penalizaciones extra en el precio de la leche), reducción de grasa y proteína en leche, mayor riesgo de residuos en leche, y el impacto negativo en el rendimiento reproductivo. Este último factor, con un impacto económico mayor del que podemos suponer.

Si revisamos la bibliografía científica vamos a encontrar una variabilidad enorme en el cálculo del impacto económico de las mastitis clínicas. El Dr. Alfonso Lago realizó una recopilación de los estudios en este aspecto hasta el 2010 y los podemos ver en la siguiente tabla:

Mastitis	Ref. Bibliográfica	País	Método	Costo por caso (€)
Clínica	Nielsen *et al.* (2009)	Suecia	SS	275
	Nielsen *et al.* (2009)	Suecia	SS	413
	Bar *et al.* (2008)	Estados Unidos	PD	146
	Huijos *et al.* (2008)	Holanda	CB	205
	Wolfova *et al.* (2006)	República Checa	CB	71
	Ostergaard *et al.* (2005)	Dinamarca	SS	360
	Kossaibati & Estermont (1997)	Reino Unido	CB	519
	Sandgren & Emanuelson (1994)	Suecia	CB	350
	Miller *et al.* (1993)	Estados Unidos	CB	142
	Belotti (1991)	Suecia	CB	420

Esta gran variabilidad entre estudios se debe a muchísimos factores del propio animal y del agente que causa la mastitis. Por ejemplo, una mastitis a inicio de lactación generalmente tendrá una mayor repercusión económica que un caso a final de lactación; o el número de lactación del animal, o el número de caso de mastitis clínica en esa lactación, si se trata de una mastitis leve, grave o hiperaguda también va a tener unas consecuencias económicas muy diferentes, etc.

El patógeno involucrado también marca una diferencia importante. Mastitis por *E. coli o Klebsiella* suelen llevar mayores pérdidas de producción que una mastitis por CNS, por ejemplo. O patógenos que no responden a los tratamientos, como *Mycoplasma bovis, Prototheca o Trueperella,* también llevan asociados costos muy importantes.

Con la intención de simplificar y facilitar el cálculo del impacto económico de las mastitis clínicas, la mayoría de los técnicos en calidad de leche solemos trabajar con un costo medio de las mastitis entre 250 y 300 €/caso de mastitis clínica. ¿es este un valor real para **todos** los casos de mastitis? No, pero es un valor razonable que nos permite definir el escenario de partida en una explotación y que nos permitirá, una vez implantado el plan de vacunación evaluar sus resultados desde un punto de vista económico.

Lo importante no es que el número en cuestión sea exacto (cuanto más aproximado mejor, claro), sino que seamos capaces de dibujar un escenario económico de la granja para tomar decisiones y poder evaluar su evolución.

Además de la parte económica, dentro de la evaluación de la situación inicial de la explotación, debemos conocer cuál o cuáles son los agentes que nos están causando estas mastitis. No tendría ningún sentido vacunar para mastitis por *E. coli* si nuestro problema principal es *Streptococcus uberis*, por ejemplo.

Es decir, necesitamos tomar muestras de leche de todos los casos de mastitis clínica antes de su tratamiento, remitirlas a un laboratorio de confianza y así obtener unos resultados fiables sobre los patógenos que están actuando en nuestra ganadería.

Si estos resultados nos muestran un alto porcentaje de mastitis causados por *E. coli* o coliformes o bien tenemos un número importante de casos de mastitis hiperagudas, entonces nos deberemos plantear la opción de aplicar un plan vacunal.

A partir del escenario económico de una explotación, e identificando cuales son los patógenos principales que intervienen en nuestra incidencia de mastitis clínicas, podremos decidir si el uso de vacunas J5 puede ser de interés en esa ganadería.

Impacto económico de un plan vacunal J5

Siempre que un ganadero decide hacer una inversión de este tipo espera tener una respuesta contundente y rápida, pero en el caso de las vacunas J5 no suele ser tan rápido.

En primer lugar, no podemos esperar reducir nuestro nivel de mastitis clínicas a 0 (¡ya nos gustaría a todos!). Pero sí podemos esperar observar una reducción de casos y, sobre todo, observar una reducción en la severidad de los casos por *E. coli.*

La respuesta tampoco será inmediata al día siguiente de la vacunación. Vamos a necesitar varias aplicaciones para ver los resultados óptimos. Normalmente, solemos definir un plazo de un año para poder comparar resultados y evaluar el rendimiento económico de esta decisión. De esta manera vamos a comparar dos periodos de tiempo similares que incluyan las diferentes estaciones del año, cambios de alimentación, etc., etc.

También obtendremos respuestas más rápidas o lentas a nivel de ganadería según el protocolo de vacunación utilizado. Si optamos por un protocolo de vacunación durante el secado necesitaremos más tiempo para tener un número razonable de animales vacunados para evaluar los resultados, y si optamos por un protocolo de vacunación en sábana tendremos todos los animales de la explotación protegidos al mismo tiempo.

¿Qué nos dice la ciencia?

Revisando la bibliografía científica encontramos muchos artículos referentes al uso de las vacunas J5 contra las mastitis por *E. coli,* y algunos de estos artículos nos ofrecen también una evaluación económica de esta inversión. Algunos son resultado de evaluaciones prácticas de campo y otros son estimaciones a partir de modelos informáticos, pero todos apuntan en la misma dirección. La vacunación con J5 siempre aporta beneficios a la explotación cuando hay problemas de mastitis ambientales por *E. coli* o coliformes. A continuación, revisamos algunos de los más interesantes:

Ya en 1993, DeGraves y Fetrow estimaron que el plan vacunal de mastitis tiene un beneficio neto para la explotación de 57 USD, con un retorno de la inversión.

En 1998, Allore, *et al.* evaluaron el impacto económico de diferentes estrategias para la mejora de la calidad de leche que incluían la prevención, el tratamiento de las mastitis clínicas, la terapia antibiótica de secado y la vacunación con J5, situando las acciones en un escenario de mastitis contagiosa y en un escenario de mastitis ambientales. Encontraron, como era previsible, que cada vez que añadimos una de estas acciones en nuestro plan de actuación, aumenta el rendimiento económico debido a la mejora de la calidad de leche y a la reducción de problemas de mastitis clínicas y establecieron un ranking de las acciones más rentables. En el caso de las explotaciones con mastitis ambientales observaron un salto espectacular en el momento en que se introducía la vacunación por J5, aumentando entre 40 y 60 USD por vaca y año la rentabilidad de la explotación.

El Dr. Alfonso Lago, en 2012, realizó un estudio sobre el retorno económico del uso de las vacunas J5 en 6 hatos de España y estimo que el retorno neto obtenido fue de 25 € por vaca en los 130 primeros días en leche.

En 2015, Bradley *et al* realizaron un extenso estudio de campo en Reino Unido donde se establecían 3 grupos. Un grupo recibió la vacuna en sábana (todos los animales al mismo tiempo), otro grupo recibió la vacuna con un protocolo durante el secado y postparto y un tercer grupo control sin aplicación del plan vacunal. No se observaron diferencias significativas en cuanto a la incidencia de casos de mastitis clínicas o subclínicas, pero sí hubo una diferencia importante en la severidad de estas mastitis. El resultado económico mostró un retorno de la inversión de 2.6:1 debido a la reducción en la severidad, mayor producción en los 120 primeros días en leche y a la mayor producción de sólidos (grasa y proteína) en la leche.

Baucells J., también en 2015, reportó una experiencia de campo en un hato con 850 vacas adultas en Cataluña. Valoraron que el efecto directo de la vacunación supuso un incremento de beneficios de 14.4€/vaca y año en cuanto a casos de mastitis clínicas, y cuando se añadía la revalorización de la leche al obtener el bono de calidad por bajo recuento de células somáticas estos beneficios aumentaban a 60.2€ por vaca y año. Estimaron así un ROI (return of invesment) del 500%.

Y finalmente, en 2016 encontramos el estudio realizado por Kessels, *et., al,* donde utilizaron un modelo económico para estimar el impacto del plan vacunal con J5. Estimaron un aumento de los beneficios netos entre 5 y 8 USD por vaca y año, incluso en escenarios donde no hubiera una reducción de la incidencia de los casos de mastitis clínica debido a la reducción en la severidad.

Además de estos estudios concretos sobre el beneficio económico de la vacunación contra *E. coli,* también podemos encontrar algunas revisiones interesantes como la de Wilson y González en 2003 o la de Nickerson y Oliver en 2014 que nos indican con mayor perspectiva los pros y contras del uso de estas vacunas.

Conclusiones

Responder a la pregunta de si vamos a obtener beneficios al aplicar un plan vacunal para *E. coli* en nuestra explotación no tiene una respuesta igual para todas las ganaderías. Por ello es muy importante, en primer lugar, conocer el costo económico de esta patología en cada explotación; en segundo lugar, conocer cuáles son los agentes etiológicos que están causando estas mastitis clínicas; y si se trata de *E. coli* o coliformes explorar la opción de aplicar un plan vacunal contra la mastitis.

Por último, si finalmente optamos por empezar con el uso de estas vacunas, es importante establecer un periodo razonable de evaluación (normalmente un año) y una vez finalizado este periodo volver a hacer una evaluación económica que nos dará la respuesta que estamos buscando.

Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-726-COFOCALEC-2023 Sistema Producto Leche – requerimientos para los servicios a equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento en las unidades de producción lechera

Q.F.B. Blanca Rosa Reyes Arreguín
Directora de Normalización y Evaluación de la Conformidad del Consejo para el Fomento de la Calidad de la Leche y sus Derivados, A.C. (COFOCALEC), CFC-GN/DG-002-23

El 2 de febrero del presente año, los integrantes del Subcomité Técnico de Normalización de Equipo del Organismo Nacional de Normalización (ONN) de COFOCALEC iniciaron la revisión del Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-726-COFOCALEC-2023 Sistema Producto Leche requerimientos para los servicios a equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento en las unidades de producción lechera, con el fin de actualizar las referencias normativas de la Norma Mexicana NMX-F-726-COFOCALEC-2016 vigente y enriquecer el documento.

En el Subcomité Técnico de Normalización de Equipo del ONN de COFOCALEC participan representantes del sector, como: la academia, prestadores de servicios, dependencias gubernamentales, productores, industriales y personal técnico de COFOCALEC.

El objetivo y campo de aplicación del Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-726-COFOCALEC-2023, es establecer establece las recomendaciones y los requisitos generales para los servicios que se brindan en las unidades de producción lechera, relacionados con equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento. Aplicable en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

En el capítulo de referencias normativas se consideran las siguientes Normas Mexicanas, vigentes, que complementan su contenido:

-NMX-F-704-COFOCALEC-2019
Sistema Producto Leche – Instalación de equipo de ordeño – Construcción y desempeño.

-NMX-F-715-COFOCALEC-2014
Sistema Producto Leche - Especificaciones para el enfriamiento y almacenamiento de leche cruda en explotaciones lecheras.

-NMX-F-740-COFOCALEC-2019
Sistema Producto Leche - Instalación de equipo de ordeño - Pruebas mecánicas.

-NMX-F-773-COFOCALEC-2019
Sistema Producto Leche - Instalación de equipo de ordeño – Vocabulario.

-NMX-F-776-COFOCALEC-2019
Sistema Producto Leche - Instalaciones automáticas de ordeño - Requisitos y pruebas.

De los requisitos generales establecidos en el Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-726-COFOCALEC-2023, mencionamos los siguientes:

- El productor debe adquirir o contratar servicios de proveedores reconocidos, que permitan cumplir con los requerimientos establecidos en las Normas Mexicanas NMX-F-704-COFOCALEC-2019, NMX-F-715-COFOCALEC-2014, NMX-F-740-COFOCALEC-2019 y NMX-F-776-COFOCALEC-2019, y con las especificaciones de la marca de su preferencia.

- Para evitar afectaciones a los diferentes componentes de los equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento, el productor debe contar con los insumos y recursos siguientes: agua en cantidad y calidad suficientes para la operación en sus instalaciones, de acuerdo con la normatividad aplicable y las indicaciones de los fabricantes de los equipos; productos para limpieza y desinfección del equipo establecidos en el instructivo de operación del equipo y aprobados por la autoridad competente; instalaciones eléctricas y obra civil que cubran los requerimientos para la instalación del equipo; personal capacitado y entrenado para la correcta operación del equipo.

- El personal prestador de servicio debe apegarse a las instrucciones que los fabricantes de los equipos de ordeño y sistemas de enfriamiento proporcionan, para asegurar que la capacidad instalada y la operación del equipo son correctas, de acuerdo con los requerimientos particulares de la unidad de producción lechera, como: tamaño del hato, volumen promedio de producción, tiempo de ordeño, número de ordeños al día, etc.

- La confiabilidad en el servicio depende de la competencia del personal que lo lleva a cabo. Esta competencia se basa en la demostración de cualidades personales y la aptitud para aplicar los conocimientos, así como con el cumplimiento de los compromisos adquiridos con el cliente.

- El personal responsable del servicio debe tener la calificación, capacitación y experiencia adecuadas para brindar el servicio.

- El personal debe tener conocimientos y habilidades adecuados al tipo de servicio que brinda, por ejemplo, en: bienestar animal; anatomía y fisiología de la ubre; rutina de ordeño; calidad de la leche; principios de operación de las máquinas de ordeño; principios de operación de sistemas de enfriamiento; bioseguridad; impacto ambiental; principios de higiene, limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y superficies en contacto con la leche; conocimiento de la documentación técnica y normativa vigente aplicable.

- Es deseable que el personal prestador del servicio mantenga y mejore su competencia mediante: experiencia laboral, formación, estudios particulares, entrenamiento asistido, asistencia a reuniones, seminarios y conferencias u otras actividades pertinentes.

El presente Anteproyecto de Norma Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional por no existir ésta en su alcance, al momento de su elaboración.

Las personas interesadas en participar en las actividades del ONN de COFOCALEC pueden comunicarse a los correos electrónicos normalizacion@cofocalec.org.mx y/o contacto@cofocalec.org.mx.

MUCHO QUE APRENDER

HABLEMOS
HABLEMOS
HABLEMOS
HABLEMOS
HABLEMOS

GINA GUTIÉRREZ
LA VIDA LÁCTEA
lavidalactea1@gmail.com

La primera semana de febrero estuve en Argentina en un evento de Global Farmer Network, en el que, por primera vez, reunimos a tantos miembros como fue posible, y estuvieron 28 países representados.

La decisión de elegir a Argentina no fue difícil, tenemos miembros admirables allá y su dedicación para que el evento saliera tremendamente bien dio resultados extraordinarios. Pero no es sólo eso, de Argentina podemos (y debemos) aprender mucho, porque son pioneros en el desarrollo de innovaciones tecnológicas. Hace más de 30 años iniciaron la revolución de la siembra directa posicionando un paradigma de cuidado dentro de un sistema de mejora continua basado en la transferencia de conocimientos de agricultor a agricultor, apoyados en la ciencia y una fuerte innovación organizacional e institucional que impulsa la acción colaborativa. Pilu Giraudo, productora argentina y razón por la cuál viajamos a ese país sabe bien que crear redes de trabajo y alianzas, que permiten la interrelación constante y promueven los aprendizajes colectivos, están en el centro del propósito de GFN. No somos muchos si no somos una comunidad de productores conectados, con el propósito de aprender de cada uno de los asistentes, capacitarse con propósito, movilizarnos y proporcionar múltiples plataformas para agricultores globales como embajadores agrícolas para que podamos ser catalizadores de una agricultura moderna, basada en la ciencia.

Basada en la ciencia. Allá lo entienden bien. Ojalá acá se terminaran los decretos que tanto daño nos hacen y nos impiden salir adelante con el gran reto de alimentar a una población que sigue creciendo y con cada vez menos recursos. No hace falta ser genios para darse cuenta de que necesitamos de la tecnología y la ciencia para producir más en un entorno de grandes cambios, desastres naturales y clima extremo. Sin las herramientas tecnológicas, que han probado ser seguras por décadas, no lograremos el propósito de tener autosuficiencia alimentaria. Nunca.

Durante nuestro evento se dijo que la agricultura no sólo es la forma más eficaz de proteger y restaurar el ambiente y la biodiversidad, sino que también es la única industria que ofrece soluciones significativas para el cambio climático, como el carbono positivo. Argentina, un país desolado por las crisis económicas, pero con fuerza y ganas de salir adelante, sigue trabajando para ser mejores, aunque ya están en la delantera de la agricultura sostenible. Lo mejor de todo es que, contrario al impulso que muchos sienten de no compartir sus logros y el camino para ello, los productores argentinos van por todo el mundo transfiriendo sus conocimientos. Es admirable su capacidad de innovación en lo tecnológico, organizacional e institucional, fortalecida con la red de investigadores, proveedores de insumos y procesos, maquinaria agrícola, *agtechs* y más actores en las cadenas productivas que nos permiten alimentarlos a todos y hacer algo bueno por el planeta.

Lo poco que pude ver de Argentina, es bellísimo, tienen un país muy rico, bonito, organizado, donde se respeta algo tan básico como las reglas de tránsito; en México deberíamos aprender de los argentinos. Claro, no en todos los aspectos. Platicando con cuanta gente pude, aprendí que nuestras historias son muy similares; hay gobiernos corruptos, sin importar el partido, decisiones arbitrarias, medidas económicas sin fundamentos, y muchas cosas más. No hay que aprenderlo todo, pero sí hay que reconocer lo que se hace bien y también lo que se hace mal para que no nos pase, aun cuando ya estamos tomando caminos similares. Lo mismo aplica en el campo y los productores argentinos lo saben, comparten, sin problema, lo que han hecho bien y también los errores que han tenido para que nadie pierda el tiempo tomando decisiones que no sirven.

Los productores mexicanos deberíamos aprender un poco de ello y reconocer que no debemos estar en constante competencia. Si mi vecino trae 2 litros más de leche que yo, ¡lo celebro!, si es mi caso y sé cómo pasó, lo voy a compartir. Así son “allá”, ojalá lo recordemos y apliquemos “acá”.

2X PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 2 ORDEÑOS

DICIEMBRE 2022

(Se enlistan las 5 vacas de Registro o Identificadas con mayor producción en 305 días o menos en casa clase)

NOMBRE VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA O ARETE	AÑOS MESES	DÍAS LECHE	LECHE KG	GRASA KG	GRASA %	PROTEÍNA KG	PROTEÍNA %
DOS AÑOS JOVEN										
TEC-CQ HAMLET 6197	S-S-I MCGIRT HAMLET-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6197	2-01	305	9980				
TEC-CQ MANDELA 6199	WEBB-VUE SSI MNT MANDELA-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6199	2-00	305	9600				
TEC-CQ ZAMBONI 6194	OCD JOSUPER ZAMBONI-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6194	2-01	305	9180				
TEC-CQ ZAMBONI 6200	OCD JOSUPER ZAMBONI-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6200	2-00	305	8670				
DOS AÑOS MADURA										
TEC-CQ VERTEX 6112	S-S-I TETRIS VERTEX-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6112	2-11	305	13350				
GAZER ALBUM EMILIANO EVODIA	SILVERRIDGE ALBUM	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L. (GTO)	37	2-11	305	9230				
LON FIRE 9066	MAPEL WOOD LIGHT MY FIRE	JUAN JIMÉNEZ GUERRERO (JAL)	9066	2-06	305	8690				
TRES AÑOS JOVEN										
TEC-CQ LONESTAR 6050	S-S-I MONTROSS LONESTAR-ET	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6050	3-04	305	13390				
CAMUCUATO CONTROL 5169	JK EDER-I CONTROL	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5169	3-05	305	10350				
TRES AÑOS MADURA										
LON MERIDIAN 4672	SULLY HART MERIDIAN-ET	JUAN JIMÉNEZ GUERRERO (JAL)	4672	3-08	305	10600				
TEC-CQ MORGAN 6011	S-S-I BOOKEM MORGAN	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (QRO)	6011	3-10	290	9238				
CUATRO AÑOS JOVEN										
CAMUCUATO GAMBLER VANESA	LE-O-LA MOGUL GAMBLER	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	5051	4-04	305	12450				
H I SALOMON 355-Y	WALNUTLAWN SOLOMON	JOSÉ GUTIÉRREZ FRANCO (MICH)	355	4-03	256	10432				
GAZER BURS GOLDWYN FRANCISCA	DUDOC MR BURNS	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L. (GTO)	25	4-01	305	9820				
CUATRO AÑOS MADURA										
CAMUCUATO GAMBLER CARMEN	LE-O-LA MOGUL GAMBLER	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	4978	4-09	305	10340				
ADULTA										
CAMUCUATO JERRICK TALIA	GILLETTE JERRICK	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	4833	5-10	305	12670				
CAMUCUATO ARRAID DALILA	SILDAHL AIRRAID	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L. (MICH)	4918	5-02	305	9660				
H I DREAMS 308-Y	HEAVENUY GOLDENN DREAMS	JOSÉ GUTIÉRREZ FRANCO (MICH)	308	5-03	305	9550				
DON BILI METEORO ALICE	SULLY ALTAMETEOR-ET	GILBERTO RAMÓN GÓMEZ Y CORTÉS (MICH)	6512	5-02	305	9530				
GAZER BOWMAN SID ALICIA	DE-SU BOWMAN-ET	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L. (GTO)	11	5-07	257	9525				

3X PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 3 ORDEÑOS

DICIEMBRE 2022

(Se enlistan las 5 vacas de Registro o Identificadas con mayor producción en 305 días o menos en casa clase)

NOMBRE VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA O ARETE	AÑOS MESES	DÍAS LECHE	LECHE KG	GRASA KG	GRASA %	PROTEÍNA KG	PROTEÍNA %
DOS AÑOS JOVEN										
RODA LOYALTY 7164	LADYS-MANOR MTRS LOYALTY-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	7164	1-11	305	15530				
RODA LOYALTY 7174	LADYS-MANOR MTRS LOYALTY-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	7174	2-00	305	13440				
RODA MONTROS 7124	BACON-HILL MONTROSS-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	7124	2-00	305	13010				
RODA LOYALTY 7182	LADYS-MANOR MTRS LOYALTY-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	7182	2-00	305	12820				
RODA SUPERSIRE 7180	SEAGULL-BAY SUPERSIRE-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	7180	2-00	305	12730				
DOS AÑOS MADURA										
RODA SUPERIOR 6482	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6482	2-11	305	15380				
ESCOBAR JERRETT 12058	DE-SU 13691 JERRETT	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2350	2-10	303	14017				
RODA BEEMER 6508	POL BUTTE MC BEEMER	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6508	2-11	303	13921				
RODA BEEMER 6501	POL BUTTE MC BEEMER	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6501	2-11	305	13660				
RODA BREWMASTER 6513	MAPEL WOOD BREWMASTER	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6513	2-11	305	13410				
TRES AÑOS JOVEN										
RODA SARGENTO 6405	A SANDY-VALLEY SARGENTO-TE	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6405	3-02	305	15980				
RODA CASHAY 6383	LADYS-MANOR SS CASHAY-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6383	3-01	305	15720				
ESCOBAR ERVING 11962-2F	STANTONS ERVING-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2305	3-00	305	14630				
MARQUEZ SPRING 8626	PINE-TREE 9882 SPRIN 684-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA (CHIH)	8626	3-03	305	14370				
ESCOBAR GROWL 11833	LADYS-MANOR SP OAK GROWL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2287	3-00	305	14150				
TRES AÑOS MADURA										
RODA JOSU 6161	A BOMAZ JOSUPER 1920-TE	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6161	3-07	305	15580				
RODA BREWMASTER 6033	MAPEL WOOD BREWMASTER	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	6033	3-11	305	15240				
PIO X IRASEMA TIGER	DG PONDEROSA TIGER-RED	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIÉN (GTO)	2882	3-08	305	14830				
PIO X DENNISE DOBERMAN	DG DOBERMAN	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIÉN (GTO)	2896	3-08	305	14580				
PIO X SIDNEY LAWMAN	CO-OP MOGUL LAWMAN-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIÉN (GTO)	2760	3-11	305	13530				
CUATRO AÑOS JOVEN										
RODA AMBITION 5937	PEN-COL SS AMBITION-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5937	4-01	305	17180				
RODA ING 5784	A BOMAZ SPRING 1914	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5784	4-04	305	15570				
RODA MORGAN 5927	S-S-I BOOKEM MORGAN	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5927	4-01	305	14930				
RODA BEEMER 5900	POL BUTTE MC BEEMER	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5900	4-02	305	14860				
PIO X CARTHER MELVIN	MELVIN-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIÉN (GTO)	2364	4-05	295	14755				
CUATRO AÑOS MADURA										
LOMA LINDA MORGAN 9712	S-S-I BOOKEM MORGAN	RANCHO LOMA LINDA (QRO)	9712	4-09	305	14010				
LUZMA UPTOWN 5652	MORNINGVIEW MGL UPTOWN-ET	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ (QRO)	5652	4-09	305	13020				
LUZMA BEEMER 5639	POL BUTTE MC BEEMER	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ (QRO)	5639	4-10	305	12100				
LOMA LINDA DRUMMER 9873	WILTOR DRUMMER ET	RANCHO LOMA LINDA (QRO)	9873	4-06	305	11590				
LUZMA UPTOWN 5676	MORNINGVIEW MGL UPTOWN-ET	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ (QRO)	5676	4-07	305	11500				
ADULTA										
RODA EPIC TEODORA	GENERVATIONS EPIC	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5435	5-04	305	16820				
RODA EPIC EMA	GENERVATIONS EPIC	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5189	6-00	305	15640				
RODA YANCE RULI	COYNE-FARMS SHOTLE YANCE-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5407	5-03	305	14710				
RODA MORGAN VALITA	S-S-I BOOKEM MORGAN	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5578	5-00	305	14340				
RODA SHOT HILDA	LINCOLN-HILL SHOT LASER-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L. (GTO)	5164	6-01	305	14100				

FONA HOLSTEIN
querètaro 2023

27 AL 29 JUL

CENTRO DE CONGRESOS DE QUERÉTARO

fonaholstein.com.mx

Esquema de Patrocinio

POR TEMPORALIDAD

PATROCINIO ORo

$140,400.00	$151,200.00	$160,800.00
FEB/MAR	ABR/MAY	JUN/JUL

PATROCINIO PLATA

$70,200.00	$75,600.00	$80,400.00
FEB/MAR	ABR/MAY	JUN/JUL

PATROCINIO BRonc E

$35,100.00	$37,800.00	$40,200.00
FEB/MAR	ABR/MAY	JUN/JUL

PATROCINIO ComERCIAL

$11,700.00	$12,600.00	$13,400.00
FEB/MAR	ABR/MAY	JUN/JUL

Más información: fonaholstein@holstein.com.mx

*Los precios pueden cambiar sin previo aviso. - Precios + IVA.

ANIVERSARIO HOLSTEIN DE MEXICO 1959-2023

DICIEMBRE 2022

GANADERÍAS CON PRODUCCIONES DE 8,500 O MÁS KILOS DE LECHE

(Se enlistan ganaderías con 365 días en el Programa de Control de Producción y con 20 ó más vacas)

LUGAR PRODUC.	PROPIETARIO		L.V.A. KILOS		VACAS MES	LUGAR GRASA	GRASA KG	GRASA %	LUGAR PROT.	PROTEINA KG	PROTEINA %	1er. S. DIAS	S.C. NO.	P.A. DIAS	I.P. MESES	P.S. DIAS
1	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	(CHIH.)	13506	(3X)	3447.4							73	2.61	145	13.4	50
2	OSCAR MARQUEZ CADENA	(CHIH.)	12434	(3X)	1132.4							76	2.23	134	13.0	60
3	HUERMART S.P.R. DE R.L.	(GTO.)	12354	(3X)	240.6							104	1.76	158	13.4	40
4	SOMHER S.P.R. DE R.L.	(GTO.)	12286	(3X)	1072.7							75	2.91	136	13.9	46
5	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	12186	(3X)	1277.0	2	403	3.32	1	394	3.24	70	2.85	148	13.5	55
6	EX. HDA. SAN SEBASTIÁN	(EDOMEX)	11762	(3X)	3029.0	1	411	3.49	2	393	3.34	69	2.37	126	12.9	55
7	JORGE ROIZ GONZALEZ	(QRO.)	11292	(3X)	371.2							74	3.05	158	14.2	58
8	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	10934	(3X)	936.2							75	2.62	137	13.6	60
9	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	(GTO.)	10826	(3X)	1290.3							72	3.21	152	14.0	54
10	GRANJA EL ESCUDO S.R.L.	(EDOMEX)	10809	(3X)	258.8	4	291	2.68	4	356	3.29	94	4.14	286	18.6	73
11	ELIAS TORRES SANDOVAL	(GTO.)	10714	(2X)	531.5	3	374	3.51	3	358	3.36	82	2.50	134	13.6	57
12	JAIME CARLO SUAREZ HACK PRESTINARY Y COP	(QRO.)	10673	(3X)	2226.6							83	2.57	163	13.6	53
13	JOSÉ GUTIÉRREZ FRANCO	(JAL.)	10274	(2X)	92.4							96	2.18	169	14.6	59
15	JOSÉ V. GONZÁLEZ OLVERA, RANCHO EL RINCÓN	(QRO.)	10103	(2X)	296.5							79	2.96	192	16.2	69
16	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPE	(QRO.)	10036	(2X)	207.2							80	2.59	142	14.0	61
17	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L.	(MICH.)	9843	(2X)	367.4							76	2.82	168	14.0	54
18	GUALBERTO CASAS PEREZ	(DGO.)	9446	(2X)	1313.3							72	3.53	171	14.1	56
19	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L.	(GTO.)	9347	(2X)	35.9							78	1.80	119	13.5	57
20	FRANCISCO ANTONIO GONZALEZ Y OLVERA	(GTO.)	9229	(2X)	320.2							68	2.64	134	13.1	62

L.V.A. Leche Vaca Año **1er. S.** Primer Servicio después del Parto **S.C.** Servicios por Concepción **P.A.** Período Abierto **I.P.** Intervalo entre Partos **P.S.** Período Seco

DICIEMBRE 2022

VACAS CON PRODUCCIONES DE 50,000 O MÁS KILOS DE LECHE

NOMBRE / CALIFICACIÓN DE LA VACA	NOMBRE DEL PADRE	PROPIETARIO	MEDALLA No.	LACTANCIA No.	DÍAS LECHE	KILOS PROD.
MARQUEZ STONE 5794-2F	FUSTEAD ALTASTONE-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	5794	7	2252	101405
MARQUEZ GOLDPLATE 4534-1F	COMESTAR GOLDPLATE	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	4534	6	3284	100525
MARQUEZ DECREE 5637	CLEAR-ECHO ALTADECREE-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	5637	8	2162	93180
H I JARED 5462-X		RANCHO LOMA LINDA	5462	9	2703	91991
MARQUEZ TIZER 6134	REGANCREST-BP J TIZER-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6134	6	2119	81382
MARQUEZ CHASE 6498-2F	SPRINGWAY BLVR CHASE-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6498	5	1955	78566
RODA PLANET TERESA	ENSENADA TABOO PLANET-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L.	4874	6	1850	77038
RODA BRADNICK LUPITA	REGANCREST-GV S BRADNICK-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L.	4925	5	1846	76618
TERESITA CARSON 7586	MD-VALLEYVUE CARSON-RED-ET	HUMBERTO URQUIZA ESTRADA	7586	6	1840	75713
MARQUEZ FALCON 6937-2F	A DUCKETT-SA FALCON-TE	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6937	5	1691	72007
MARQUEZ BLACK 6879	C GILLETTE JOE BLACK-TE	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6879	6	1615	66870
ESCOBAR ALFALFA 18461-1F	A REGANCREST-KF OBSVR BART-TE	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9334	5	1333	66274
ESCOBAR TWIST 8854-1F	RICHMOND-FD POMPOSO-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9237	5	1400	64529
PIO X SABRINA LHEROS	COMESTAR LHEROS	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	616	7	1966	63384
RODA YANCE ALONDRA	COYNE-FARMS SHOTLE YANCE-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5410	5	1245	62815
RODA SHOT 5073	LINCOLN-HILL SHOT LASER-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5073	5	1657	62155
MARQUEZ DEAN 6992-2F	RONELEE SUPER DEAN-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6992	4	1620	62102
LUZMA BART 5462	A REGANCREST-KF OBSVR BART-TE	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ	5462	6	1488	61378
LOMA LINDA DONATELLO 7971	MR OCD ROBUST DONATELLO-ET	RANCHO LOMA LINDA	7971	6	1664	61335
RODA BEEMER ESTELA	POL BUTTE MC BEEMER	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5347	5	1476	61204
MARQUEZ MYRLE 7255	WA-DEL MYRLE-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7255	4	1424	61009
RODA YANCE BHERTA	COYNE-FARMS SHOTLE YANCE-ET	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5153	5	1624	60936
LUZMA MOHAWK 5368	BACON-HILL O MOHAWK-ET	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ	5368	5	1615	60021
MARQUEZ AYERS 7183-2F	FARNEAR-TBR AYERS-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7183	4	1395	58358
MARQUEZ MICHELOB 6631-2F	FLY-HIGHER MICHELOB-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6631	6	1603	58339
MARQUEZ AYERS 7189	FARNEAR-TBR AYERS-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7189	5	1396	58211
RODA MORGAN 5634	S-S-I BOOKEM MORGAN	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5634	4	1259	58172
ESCOBAR TWIST 8797-1F	CLEAR-ECHO NIFTY TWIST-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9223	4	1473	58148
MARQUEZ DELTON 7251	A JERLAND DELTON-TE	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7251	4	1380	57449
LUZMA KORDELL 5483	HAMMER-CREEK MOG KORDELL-ET	JORGE ROÍZ GONZÁLEZ	5483	4	1387	57253
RODA EPIC MIROSLABA	GENERVATIONS EPIC	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5453	3	1358	56700
ESCOBAR GWEEDO 9295-1F	LARCREST COLLUDE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9711	4	1282	56005
MARQUEZ AYERS 7177-2F	FARNEAR-TBR AYERS-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7177	4	1441	55383
MARQUEZ BENTON 6970	NORMANNA BENTON-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	6970	4	1602	54799
RODA GUL 5932-G-	A BOMAZ MOGUL 1655-TE	SOMHER S.P.R. DE R.L.	5932	3	1060	53953
MARQUEZ PLUMBER 7415	PINE-TREE SUZY PLUMBER-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7415	3	1365	53664
TERESITA POLICE 7560-1F	S-S-I SNOWMAN POLICE-ET	HUMBERTO URQUIZA ESTRADA	7560	6	1804	53445
MARQUEZ PLUMBER 7450	PINE-TREE SUZY PLUMBER-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7450	4	1283	52062
MARQUEZ VERSATILE 7253-G-1F	BUTZ-HILL VERSATILE-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7253	4	1448	51862
MARQUEZ MERIT 7631	NO-FLA MERIT-ET	OSCAR MÁRQUEZ CADENA	7631	5	1233	51304
DON BILI DAVIS MAIRA	HALO TOYSTORY DAVIS	GILBERTO RAMÓN GÓMEZ Y CORTÉS	4086	7	2150	51053

HOLSTEIN
DE MEXICO

TRABAJANDO PARA USTED, UTILICE

NUESTROS SERVICIOS

PARA MAYOR INFORMACIÓN

TELS: 442 212 0269 /442 212 64 63

www.holstein.mx