MÉXICO HOLSTEIN

ORGANO OFICIAL DE HOLSTEIN DE MÉXICO A.C.

VOLUMEN 55

Nº02 FEBRERO 2024

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
graferia

ARTICULISTAS

FEMELECHE
Feliciano Milián-Suazo
Sara González Ruiz
Yesenia G. Contreras M. E
Iba Rodríguez Hdez.
Juan V. González M.
Ángel Revilla R.
Enzo Capurro
Israel Flamenbaum
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...
Mantenga informados y capacitados a sus empleados

04 FEMELECHE
Informa

05 Estrategias de vacunación ante el uso potencial de la vacuna BCG contra la tuberculosis bovina en hatos infectados

11 ¿Cuántas tomas de calostro son suficientes para un buen calostreado?

15 La leche de desecho en la mira de la resistencia a los antibióticos

19 Efecto del estrés por calor y el enfriamiento en el verano sobre el contenido de grasa y proteína en la leche

23 COFOCALEC
Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-738-COFOCALEC-2023 Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Queso Chihuahua – Denominación, Especificaciones y Métodos de Prueba

25 Hablemos...
De las mujeres en la producción

27 Control de producción: Diciembre

@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....

Mantenga informados y capacitados a sus empleados

Los empleados son una pieza fundamental de cualquier operación y mantenerlos seguros debe ser la principal prioridad de cada rancho sea agrícola o ganadero. Sin embargo, los accidentes pueden ocurrir en un abrir y cerrar de ojos, especialmente cuando se trata de trabajar con equipos grandes.

Desafortunadamente, todos conocemos a alguien que resultó herido o incluso murió en un accidente relacionado en el sector agropecuario. Sucede con demasiada frecuencia, y la agricultura y la ganadería se clasifican como unas de las industrias más mortíferas para trabajar. Según un estudio de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos en el 2019, cada año se tienen 573 muertes en el sector agropecuario, en otras palabras 23 muertes por cada 100,000 trabajadores. . Y, lamentablemente, ese número sigue aumentando.

John Shutske, profesor y especialista en salud y seguridad agropecuaria de la Universidad de Wisconsin-Madison, dicta estas sugerencias cuando se trata de mantener seguro a su equipo de trabajo en campo.

“Algunos productores piensan que la capacitación en seguridad simplemente provocará que su equipo ponga los ojos en blanco o les parecerá una pérdida de tiempo. Otros piensan que es intimidante, aburrido o innecesario. Sin embargo, la formación en seguridad no tiene por qué ser así”. "En el mejor de los casos, la capacitación en seguridad es una forma de construir relaciones más sólidas con los trabajadores y mostrarles que usted se preocupa profundamente por su bienestar".

Por lo que sugiere implementar "capacitaciones" para ayudar a prevenir accidentes y mantener a los empleados bien informados. Estas sesiones de capacitación no necesariamente tienen que realizarse en un salón o en una bodega del rancho o junto a un camión o un tractor, pero deben ser algo que incorpore regularmente en su granja. Recomienda lo siguiente cuando se trata de realizar estas capacitaciones de seguridad:

Mantener los grupos pequeños. Trabajar con los empleados de forma individual o en grupos de no más de 5 a 10 personas. Esto permitirá a los empleados hacer preguntas y recibir capacitación personalizada si es necesario.

Mantener las sesiones breves. Las sesiones de formación largas y prolongadas suelen ser ineficaces y confusas. En cambio, limitar estas reuniones a sólo 15 minutos y centrarse en uno o dos temas o habilidades específicas.

Solicite sugerencias de temas que quieran conocer sus trabajadores. Es importante realizar sesiones de capacitación específicas. Pregunte a los empleados qué preguntas tienen o qué habilidades deberían mejorar. Es posible que aporten nuevas ideas en las que usted no había pensado.

Proporcionar folletos. Considere proporcionar folletos con imágenes o gráficos, así como información no rebuscada. Shutske recomienda mantener el texto al mínimo.

Mantener a los empleados comprometidos. Ahorre tiempo hacia el final de las sesiones de capacitación para conversar, hacer preguntas e historias, pero asegúrese de mantenerse en el tema.

“Escuche historias o ideas inesperadas, especialmente aquellas que son barreras potenciales para comportamientos seguros, como razones específicas por las que los empleados toman atajos inseguros o no usan cierto tipo de equipo de protección. Estos comentarios le permiten realizar los cambios necesarios. Con ello usted le está confirmando a su personal que es receptivo a las preocupaciones de los miembros del equipo”.

Haga reuniones periódicas. Por lo tanto, es importante mantener regulares las sesiones de capacitación en seguridad. Shutske sugiere realizar reuniones quincenales para que se conviertan en una expectativa para los empleados.

CONSEJO DIRECTIVO
2021-2023

HOLSTEIN DE MÉXICO

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
Suplente: Ing. Eduardo García Frías

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
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

HOLSTEIN DE MEXICO®

TE INVITA A:

Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO 2022-2027

FEMELECHE
Federación Mexicana de Lechería

Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial

Consejo Agroalimentario de Aguascalientes

UGRA
UNION GANADERA REGIONAL DE AGUASCALIENTES

9° FORO INTERNACIONAL DE LECHERÍA

MARZO 5, 2024
AGUASCALIENTES, AGS.

FEMELECHE
Federación Mexicana de Lechería

APARTA LA FECHA

Marzo 5, 2024

www.leche.org.mx

ADM · api-aba · EVIALIS · Malta · Agrovet MARKET · ALCODESA · CASE IH AGRICULTURE · NEW HOLLAND AGRICULTURE · DeLaval · ADISSEO · dsm-firmenich · Bovaer® · SERVICIOS GAQ · Kubota · Lapisa · LSB · MAICO · LALLEMAND · SenseHub · MSD Salud Animal · Allflex · NAVARRÉS · SEMEX · TAYCOSA · JCB · USSEC · vetoquinol · zoetis · ANFACA · amepa · CONAFAB · EXPO LECHE GILSA 2024 · fonacot · LICONSA · SENASICA

Estrategias de vacunación ante el uso potencial de la vacuna BCG contra la tuberculosis bovina en hatos infectados

Feliciano Milián-Suazo, Sara González Ruiz,
Yesenia G. Contreras Magallanes, Elba Rodríguez Hernández
Basado en: Milian-Suazo et al., Animals 2022, 12, 3377.
https://doi.org/10.3390/ani12233377

La tuberculosis bovina (TBb) es una de las enfermedades que mayor daño causa a la ganadería en el mundo, además de ser un riesgo para la salud pública (Phillips *et al.,* 2003; Ábalos and Retamal, 2004). Esta enfermedad causa pérdidas económicas por bajas en la producción, por eliminación prematura de animales, por decomiso en rastros y por limitaciones en la movilización y comercialización de animales y sus productos. Además, las personas pueden infectarse por el contacto cercano con animales enfermos o por el consumo de leche cruda o quesos frescos contaminados (de la Rua-Domenech, 2006; Thoen *et al.,* 2006).

La TBb tiene una distribución mundial, con tasas que van del 50% en algunas regiones del continente africano (Oloya et al., 2007; Munyeme *et al*., 2009), al 0.9% en el continente europeo (Shiller *et al.,* 2011). En los Estados Unidos de América (USA) y Canadá, la prevalencia es extremadamente baja, concentrándose en regiones donde se comparte entre el ganado y la vida silvestre (Sorensen *et al*., 2013; Humphrey *et al*., 2014). En Centro y Sudamérica, la enfermedad es endémica, con mayor prevalencia en poblaciones de ganado lechero (Milián-Suazo *et al*., 2008).

Países desarrollados han bajado la prevalencia de la TBb a tasas mínimas con "prueba y sacrificio", los productores reciben compensación con el pago casi total del valor comercial de animales sacrificados en aras del programa oficial (Cousins, 2001; Robinson, 2015). En países en desarrollo, dicha estrategia no ha funcionado del todo por la falta de recursos para compensación (Buddle *et al.,* 2018).

Dada esta limitante, los productores solicitan alternativas de control que no implique el sacrificio forzoso de animales, y es aquí donde aparece la vacunación con la BCG; vacuna que, a pesar de ser utilizada por 100 años en niños, no se utiliza en el ganado. Uno de los motivos, y quizá el principal, es su interferencia con la prueba de la tuberculina, prueba oficial para monitorear la enfermedad en los hatos (Buddle *et al*., 2018). En algunos países también existe preocupación por las restricciones que podrían imponerse al movimiento de ganado vacunado. Sin embargo, en varios países como México, existe un interés creciente de parte de los productores, en especial de ganado para producción de leche, de integrar la vacunación en los actuales programas de control para acelerar la reducción de las tasas de prevalencia de la enfermedad en los hatos infectados.

La vacunación debe utilizarse de manera planeada e inteligente, con objetivos claros a nivel de hato, regional o nacional, considerando la prevalencia de la enfermedad, el manejo del hato y la finalidad zootecnia de la unidad de producción. Por ejemplo, no se recomendaría la vacunación en regiones de baja prevalencia, donde el ganado se traslada con frecuencia entre regiones y para exportación; en esas condiciones, la despoblación parcial o total del rebaño para obtener estatus de "libre" podría ser una mejor opción. Tampoco se recomendaría en regiones con baja prevalencia (<0.1%), donde la exportación de becerros a USA es importante y la "prueba y sacrificio" pudiera ser una mejor opción. La vacunación es recomendable para regiones donde la "prueba y sacrificio" no es una opción, en México; por ejemplo, sería recomendable en ganado para leche, donde la prevalencia de la TBb es de ≈16% o mayor (Milián-Suazo *et al*., 2008). Aquí, el objetivo sería quizá la prevalencia a niveles tales que la estrategia de "prueba y sacrificio" fuera económicamente viable. Por varias razones, en la actualidad los productores de leche participan poco o nada en el programa oficial de control, en este sector, además de reducir la prevalencia de la enfermedad, la vacunación podría ser un catalizador para que los productores de leche participen en el programa nacional. Los productores comentan no estar en contra del programa, están en contra de eliminar animales basándose en pruebas de baja sensibilidad como es el caso de la prueba de la tuberculina.

¿Cuáles son las conclusiones de los trabajos experimentales sobre la eficacia de la vacuna?

Los ensayos contemporáneos de vacunación contra la TBb comenzaron en la década de 1990, con mayor intensidad a partir del año 2000, donde el objetivo principal fue determinar la eficacia de la vacuna, tanto experimentalmente (ensayos con diferentes cepas de BCG, especies animales, vías de aplicación y dosis de desafío) como en el campo (Aldwell *et al*., 1995; Buddle *et al.,* 2003; Hope *et al*., 2011). La conclusión global es que, la vacuna, sola o combinada con proteínas como refuerzo, es capaz de inducir una fuerte respuesta inmune, reducir el número de animales con lesiones, la cantidad y la magnitud de las lesiones, así como la cantidad de bacterias por lesión. Con esto, es indudable que la vacuna es capaz de reducir significativamente la diseminación de la enfermedad. La eficacia de la vacuna es de aproximadamente el 75% según la puntuación de las lesiones, la reducción del número de lesiones, el tamaño de las lesiones y la carga bacilar (Buddle *et al.,* 2003; Vordermeier et al., 2002; Hewinson *et al*., 2003; Cantó-Alarcón *et al*., 2013) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Experimentos que muestran la eficacia de la vacuna BCG en la prevención de lesiones visibles en animales vacunados vs controles.

País	Cepa BCG	Dosis	Vía de aplicación	Efecto protector significativo de la vacuna contra daños patológicos en vacunados vs controles	Referencia
Nueva Zelanda	Pasteur *M. bovis* WAg500 *M. bovis* WA501	10^5 10^6 10^6	SC	Si Si Si	Buddle *et al.*, 2002
Nueva Zelanda	Pasteur	10^6 8hr al nacimiento	SC	Si	Buddle *et al.*, 2003
Reino Unido	Pasteur	10^6	SC	Si	Young *et al.*, 2007
Nueva Zelanda	Danesa Pasteur	10^6	SC	Si	Wedlock *et al.,* 2005
Nueva Zelanda	Pasteur	10^6 10^9	SC Oral/SC	Si Si	Buddle *et al.,* 2008
México	Tokyo	10^6	SC	Si	López-Valencia *et al.*, 2010
Nueva Zelanda	UK	10^7 107 + CFP CFP + emulsionante 10^8 10^6	Oral Nasal SC SC Oral SC	Si No No No Si Si	López-Valencia *et al.,* 2010
Reino Unido	Pasteur Danesa	10^6 10^6	SC SC	Si Si	Hope *et al.*, 2011
Nueva Zelanda	Danesa	10^8 10^7 10^6 10^6	Oral Oral SC SC	Si No No Si	Buddle *et al.,* 2011
Reino Unido	Danesa	10^6 $4x10^6$	SC	A los 12 meses – Si A los 24 meses – No	Buddle *et al.*, 2011
Nueva Zelanda	Danesa	$1\text{-}4x10^5$ $1\text{-}4x10^6$	SC	Si	Buddle *et al.,* 2013
Reino Unido	Danesa	10^6 10^6 $5x10_5$	SC EB SC+EB	No No No	Dean *et al.*, 2015
México	Phips	10^6	SC	Si	Cantó-Alarcón *et al.*, 2013
Nueva Zelanda	Danesa	10^5, sin revacunación 10^5, con revacunación	SC	No Si	Buddle *et al.*, 2013
Nueva Zelanda	Danesa	10^6	SC	No	Buddle *et al.,* 2016

Se ha determinado que la eficacia es mejor si se utilizan dosis bajas que dosis altas, si se aplica en animales a temprana edad (Hope *et al.*, 2005), y que el uso de un refuerzo con proteínas mejora la protección (Cantó-Alarcón *et al.*, 2013; Young *et al.*, 2007; De Lisle et al., 1999). En campo se observó que la vacuna induce una respuesta inmune similar a la observada experimentalmente, y que es totalmente segura en animales gestantes, inofensiva para la madre o el feto (Milian-Suazo *et al.*, 2011). Además, se demostró que la vacunación con BCG y/o Filtrado Proteico Purificado (CFP) no induce respuesta de IFN-gamma con los antígenos CFP-10 y ESAT-6, lo que permite hacer diagnóstico diferencial, vacunados vs infectados (Vordermeier *et al.*, 2001). Se ha demostrado también que vacunando animales en las primeras horas de vida o a las seis semanas se tiene una eficacia similar de la vacuna (Buddle *et al.*, 2003). Vale la pena enfatizar que en condiciones experimentales se utilizan dosis mucho más altas que las esperadas en ambientes naturales (Díez-Delgado *et al.*, 2018), lo que sugiere que, en general, la eficacia de la vacuna será mayor en el campo, especialmente si se vacuna al 70 al 80% de los animales, con lo que se logra una buena inmunidad de hato.

¿Cuáles han sido las conclusiones de los trabajos sobre la eficacia de la vacuna en campo?

Debido al alto costo y las complicaciones logísticas, los trabajos en campo han sido pocos (López-Valencia *et al.*, 2010; Ábalos *et al.*, 2022; Ameni *et al.*, 2018; Retamal *et al.*, 2022). (C uadro 2). En estos se ha observado una eficacia de entre el 22 y el 86% (Ameni *et al.*, 2010; Ábalos *et al.*, 2022; Ameni *et al.*, 2018; Retamal *et al.*, 2022). Esta diferencia se debe a los parámetros que se usan como variables de respuesta, algunos son tan imprecisas como usar la positividad a la prueba

de la tuberculina, mientras otras utilizan respuestas mucho más precisas, como el conteo y la clasificación de lesiones y el aislamiento y conteo de bacterianas; son estas últimas las que reportan eficacias aproximadas al 86%. Un dato curioso es que ninguno de los trabajos de campo utilizó refuerzo con proteínas, a pesar de que experimentalmente se ha demostrado su papel en el incremento a la eficacia vacunal, por lo que se puede pensar que la eficacia mejore cuando este refuerzo se utilice. También se ha demostrado que la vacuna es segura en novillas preñadas, tanto para la madre como para el feto (Milian-Suazo *et al*., 2011), y que la vacunación tiene efectos secundarios positivos sobre los parámetros productivos y reproductivos (Retamal *et al*., 2022).

Cuadro 2. Eficacia de la vacuna BCG contra TBb en trabajos de campo en ganado bovino.

País	Cepa BCG	Dosis	Vía de aplicación	Edad de vacunación	Desafío	Base de la eficacia	Eficacia (%)	Referencia
México	Tokyo	10^6	SC	1-2 semanas	Hato infectado	% de positivos a 3 pruebas inmunológicas	59.4	López-Valencia *et al*., 2010
México	Phipps	10^6	SC	18-19 meses	Hato infectado 25%	Concentración de IFN-y	67%	Milián-Suazo *et al*., 2011
Etiopía	Danesa	10^6	SC	2 semanas	Hato 100% prevalencia	% con lesiones	56-61	Ameni *et al*., 2010
Etiopía	Danesa	$1\text{-}4 \times 10^6$	SC	2 semanas	Hato 100% prevalencia	% con lesiones	23-28	Ameni *et al*., 2018
Nueva Zelanda	Danesa	10^8	Oral	6-30 meses	5-10% prevalencia	Daño patológico % con lesiones	67.4	Nugent *et al*., 2018
Chile	Rusa	$2\text{-}8 \times 10^5$	SC	11 meses	24% prevalencia	De IFN + Ag´s	66.5	Retamal *et al*., 2022
Chile	Rusa	$2\text{-}8 \times 10^5$	SC	40 días	7 hatos 15-75% prevalencia	ESAT-6, CFP-10 y Rv3615c	22.4	Ábalos *et al*., 2022

Pensando en el potencial uso masivo de la vacuna, algunas de las preguntas que surgen son: ¿Cómo y cuándo vacunar? ¿Qué cepa y qué dosis se debe utilizar? ¿Cuál es el sitio de aplicación? ¿A qué edad se debe vacunar? ¿Debería vacunarse todo el ganado o solo algunos? Las estrategias de vacunación para rebaños infectados pueden ser muchas y variadas, dependiendo de la prevalencia; condiciones de manejo; y objetivos a corto, mediano y largo plazo. Entre otras, algunas de las estrategias que se pueden utilizar son:

¿Cómo y cuándo vacunar?

Estudios han demostrado que la edad de los animales a vacunar no es crítica, los resultados son similares cuando se vacuna animales a los pocos días de nacidos a que si se vacunan adultos (Buddle *et al*., 2003; Hewinson *et al*., 2003); quizá la ventaja de vacunar recién nacidos es que se evita la posible primoinfección con micobacterias del medio ambiente antes de la vacunación, lo que podría interferir con la eficacia de la vacuna; sin embargo, algunos estudios no han observado este problema (Retamal *et al*., 2022). La evidencia sugiere que la edad de los animales en el momento de la vacunación es irrelevante, que la respuesta inmune es muy similar en ambos casos y que BCG en la mayoría de las formulaciones ha demostrado eficacia. Lo que puede influir sobre este punto es el riesgo que los animales tengan de infectarse a edades tempranas.

¿Qué cepa BCG se debe utilizar?

BCG es el resultado de una serie de pasajes sucesivos de un cultivo de M. bovis por 13 años por Calmette y Guérin en el Instituto Pasteur (Luca *et al.,* 2013), y de ahí la BC G pasó a diferentes laboratorios del mundo; por lo tanto, surgieron diferentes variantes (Abdallah *et al.,* 2017). Así, es posible que diferentes cepas induzcan diferentes niveles de respuesta inmune; sin embargo, se ha demostrado que dicha diferencia no existe, al menos para las cepas más utilizadas (BCG Danish 1331; BCG Pasteur 1173; BCG Glaxo 107; BCG Tokyo 172-1; BCG Rusia-Ir; BCG Brasil y Phipps) (Balseiro *et al.,* 2020).

¿Por cuánto tiempo vacunar?

En cualquier estrategia de vacunación es importante establecer metas de corto, mediano y largo plazo; por lo tanto, la duración del uso de la vacuna en un rebaño infectado dependerá de las metas establecidas. Si se busca eliminar la enfermedad de manera rápida, el período aproximado de vacunación sería de cinco a siete años. La estimación es que en este tiempo la prevalencia sea tan baja que la estrategia de “prueba y sacrificio” sea económicamente viable y justifique la eliminación de unos pocos animales reactores para buscar el certificado de hato libre. Por otro lado, si se busca reducir la prevalencia, pero no se quiere eliminar reactores, entonces el período de vacunación sería mayor, quizá de ocho a diez años. Así, el tiempo de vacunación puede ser variable, dependiendo del estado epidemiológico del rebaño y del interés del productor en alcanzar el objetivo. Acciones colaterales pueden ayudar a lograr el objetivo de manera más rápida; por ejemplo, incrementar el sacrificio voluntario de animales considerando baja producción, problemas reproductivos, problemas de patas y algunas comorbilidades. Cuanto más rápido abandonen la manada los animales infectados, más rápido se alcanzará el objetivo.

¿Qué vía de aplicación utilizar?

La vía de aplicación utilizada es un factor importante en la respuesta inmune y la eficacia de la vacuna, además de influir en la respuesta inmune celular y humoral (Rosenbaum et al., 2021). Las vías de inoculación más utilizadas por la facilidad de

aplicación son la intramuscular (IM) y la subcutánea (SC), pero se ha demostrado que con la SC los neutrófilos se infiltran masivamente en la dermis después de la vacunación con BCG, lo cual es importante ya que los neutrófilos son las células de primera línea de defensa contra la infección por varias especies de micobacterias (Fulton *et al*., 2002). Se sabe que la aplicación SC activa una respuesta mediada por células dendríticas, por lo que requiere dosis más bajas de vacuna (Romani *et al*., 2012); además permite una liberación más lenta del antígeno en el sitio de aplicación, lo que favorece una respuesta inmune más prolongada (Van Der Heijden *et al*., 2017). Experimentalmente, la vacuna BCG se ha administrado por diversas vías, incluidas la subcutánea, intramuscular y mucosa (conjuntival y oral); en todos los casos, la vacuna ha inducido una protección significativa contra la exposición endobronquial experimental con *M. bovis* de tipo salvaje (Aldwell *et al*., 2003).

¿Qué dosis utilizar?

La dosis a utilizar es fundamental en un esquema de vacunación. Informes de varios estudios indican que dosis de $1x10^4$ a $1x10^6$ unidades formadoras de colonias (UFC) de BCG administradas por vía SC tienen niveles similares de eficacia (Buddle *et al*., 2018), mejores que dosis más altas, de$1x10^8$ UFC. Según diferentes reportes, cualquier dosis de alrededor de $1x10^6$ UFC por vía subcutánea proporciona una buena protección contra daños patológicos en animales vacunados.

¿Podemos diferenciar vacunados de infectados?

Se ha determinado que las cepas de *M. bovis* de campo expresan las proteínas ESAT-6, CFP-10 y Rv3615c, mientras que la cepa vacunal BCG no, lo que permite que estos antígenos se utilicen en una prueba de IFN-gamma para realizar esta diferenciación (Vordermeier *et al*., 2016). Esta estrategia de diagnóstico diferencial ha dado buenos resultados experimentalmente y en algunas pruebas de campo, pero está pendiente la evaluación en México, aunque no hay motivos para pensar que la respuesta pudiera ser diferente. No cabe duda que la compatibilidad de una prueba DIVA y la vacunación es una alternativa que ayudaría especialmente a la libre comercialización de animales. Si bien es cierto que la vacunación interfiere con la prueba de la tuberculina, también lo es que hay vastas regiones con TBb sin programas de control, donde la prueba de la tuberculina no se utiliza. En estos casos tal interferencia resulta irrelevante, y la vacunación podría ser de mucha utilidad, tanto para reducir la prevalencia de la enfermedad, como para incorporar a los hatos a un programa oficial de control y erradicación.

Un punto importante a considerar, una vez tomada la decisión de utilizar la vacuna en rebaños infectados, es decidir la estrategia de vacunación. Esta estrategia debe basarse en una evaluación previa de las prácticas epidemiológicas y de manejo del rebaño, así como de las metas establecidas. Entre otras, quizá las más adecuadas sean tres: iniciar con vacunación de todo el hato, iniciar vacunando solo vaquillas o iniciar vacunando solo becerras.

Vacunación de todo el hato. Esto significa que inicialmente se vacunan todos los animales del hato, jóvenes y viejos, infectados y sanos. Por un lado, la edad no es un factor que influya sobre la eficacia de la vacuna y, por otro lado, se ha demostrado que, si bien la vacuna no cura a los ya infectados, tampoco agrava la enfermedad (Buddle *et al*., 2016); es decir, vacunar a los animales infectados no ayudará a reducir el impacto de la enfermedad, pero tampoco agravará su estado de salud. Sin embargo, en animales sanos, puede, en primer lugar, prevenir la infección y el desarrollo de lesiones y, en segundo lugar, reducir la tasa de propagación de la enfermedad. Una vez iniciado el programa, sería continuar con una estrategia de vacunación de rutina para becerras de entre tres y cinco meses de edad, como se hace con brucelosis; dependiendo del riesgo de contagio que se perciba en una evaluación previa, la edad de inicio de vacunación de las becerras puede variar. En cualquier esquema de vacunación, es recomendable aplicar un refuerzo a base de un Filtrado Proteico Purificado, entre uno y dos meses post-vacunación. Dependiendo de las expectativas de vida productiva de los animales, la re-vacunación puede ser necesaria o no. Si la vida productiva es de entre 2 y 3 años, la re-vacunación puede ser innecesaria ya que los animales se estarán “revacunando” de manera natural a bajas dosis al estar en contacto con animales infectados y, consecuentemente, estimulando su respuesta inmune.

Vacunación de vaquillas. En ganado para leche, con el manejo adecuado, las becerras tienen bajas posibilidades de infectarse ya que son separados de la madre inmediatamente después del parto, evitando la infección por consumo de leche o contacto directo. Luego, se les alimenta con calostro sano o calostro tratado, y finalmente se les alimenta con leche sana o sustituto de leche. En algunos establos las becerras se crían en corrales separados a kilómetros de distancia del hato en producción, donde se mantienen hasta que están listas para el parto. En esta etapa son devueltas al establo donde, inmediatamente después del parto, pasan a producción, donde está el riesgo real de infección; es aquí donde la vacunación cumple su misión de prevenir la infección. En esta situación, la recomendación es vacunar a las novillas, primero con la BCG sola, y luego, de dos a tres meses, con un refuerzo a base de proteínas de Filtrado Proteico de Cultivo (Buddle *et al.,* 2018; Cantó-Alarcón *et al*., 2013) sin necesidad de revacunación posterior. Con esta estrategia se busca que las vaquillas ingresen al hato de producción infectado con su respuesta inmune al máximo nivel, reduciendo las posibilidades de infección. Los estudios han demostrado que tanto el BCG como el CPF son seguros para la novilla gestante y su feto (Milián-Suazo *et al*., 2011). Además, se ha informado que la vacunación de novillas tiene efectos positivos en su comportamiento productivo y reproductivo al menos en la primera lactancia (Retamal *et al*., 2022).

Vacunación de becerras. En un hato medianamente bien manejado las probabilidades de infección de las becerras son bajas, en especial si se sabe que solo el 1% de las vacas tuberculosas presenta mastitis tuberculosa (Broughan *et al*., 2016). Por lo tanto, una buena estrategia de vacunación puede llevar a los terneros a llegar a la vida adulta libres de la enfermedad. Así, los hatos interesados en vacunar sin prisas, con poco esfuerzo y con objetivos a largo plazo, pueden optar por esta estrategia. Aquí el objetivo es prevenir la enfermedad en las becerras, ignorando de inicio a los animales adultos. La vacunación de las becerras puede iniciarse desde el nacimiento hasta los tres a cinco meses de edad (Cantó-Alarcón *et al.,* 2013).

Uno a dos meses después de la vacunación con la BCG, se debe aplicar un refuerzo proteico, con un adyuvante adecuado si se prefiere. En este esquema sería recomendable revacunar dos o tres meses antes del parto (Milián-Suazo *et al.,* 2011). Como se mencionó, esta estrategia de vacunación de becerras puede integrarse al actual programa de vacunación contra la brucelosis, que es uno de los programas mejor establecidos en hatos lecheros comerciales en varios países.

Factores que pueden mejorar la eficacia de la vacuna en condiciones naturales en comparación a las experimentales.

Aunque no siempre hay estudios científicos que lo respalden, se sabe que algunos eventos en la naturaleza influyen sobre la eficacia de los biológicos; por ejemplo, los factores ambientales (Lacetera, 2018), las características de los patógenos o el comportamiento de las poblaciones. En el caso de la vacunación contra tuberculosis, existen eventos que hacen pensar que la vacunación puede tener mayor eficacia en condiciones naturales que experimentales, entre otros:

- La cepa vacunal *M. bovis* es de origen bovino, por lo tanto, su capacidad de protección podría ser mejor en el ganado que en el humano.
- Las dosis de desafío en condiciones naturales son muy probablemente menores que las dosis utilizadas experimentalmente, por lo que, con la vacunación, las posibilidades de infección y la consiguiente propagación de la enfermedad también serán menores.
- Aunque no se sabe con precisión, la tasa natural de diseminación de los animales infectados a los susceptibles es baja, y en las pruebas de tuberculina el rebaño nunca llega al 100% de reactores; por lo tanto, la vacuna tiene altas posibilidades de competir por los animales susceptibles.
- Las poblaciones de ganado lechero son muy dinámicas; la vida productiva promedio de las vacas es de tres a cuatro años, es decir de 2.5 a 3 partos, lo que favorece la probabilidad de eliminación rápida de los animales infectados con tuberculosis.
- Sólo el 1% de las vacas infectadas eliminan el bacilo en la leche, por lo que las posibilidades de infección de las becerras por este medio son bajas.
- Aunque no se ha determinado en bovinos, se estima que la tasa de infección tras la exposición es similar a la observada en humanos, de 100 expuestos, 10 se infectan, y de estos, sólo el 5% desarrolla la enfermedad.
- Finalmente, los factores naturales adversos a *M. bovis* en el medio ambiente, como el calor, la luz solar y cambios de pH, también pueden contribuir a un mayor impacto de la vacuna en la propagación de la enfermedad en condiciones naturales, comparado con lo observado experimentalmente.

Es pertinente mencionar que, como ocurre en muchos programas de control de muchas enfermedades, la vacunación puede tener un impacto inmediato notorio en rebaños infectados con alta prevalencia; sin embargo, erradicar la enfermedad podría ser un proceso más lento, y esto debe quedar claro para todos. Algunos de los puntos a considerar sobre este punto son:

- La *prevalencia inicial de la enfermedad, determinada por pruebas de tuberculina o IFN-gamma.* La prevalencia de la enfermedad puede tener un impacto en la eficacia de la vacuna; una alta prevalencia significa más posibilidades de exposición a la infección.
- *La calidad del calostro utilizado para alimentar a las becerras, natural o tratado térmicamente.* Además de la calidad inmunológica, el calostro no debe suponer un riesgo de infección para el becerro; por tanto, debe proceder de vacas sanas o de un tratamiento térmico previo
- *La calidad de la leche utilizada para alimentar a los terneros: natural o sustituto*. Al igual que el calostro, la leche para terneros debe proceder de animales sanos o sustitutos en polvo.
- *El nivel de separación entre los corrales de cría y vaquillas con los corrales del hato adulto infectado.* Esta separación debe ser suficiente para evitar el paso de la infección por contacto estrecho o cualquier tipo de fómite, como agua o alimentos, considerando que la principal vía de infección es la respiratoria y, en menor medida, la digestiva.
- *Prácticas de manejo de desperdicios de alimento entre corrales.* Se debe evitar el uso de desechos de alimento provenientes del hato en producción para alimentar a las vaquillas y a las vacas secas. Como en los dos casos anteriores, los alimentos contaminados pueden ser una vía de infección.
- *El origen de los reemplazos.* La introducción de animales libres de tuberculosis como reemplazos o la utilización de animales del mismo hato también libres de TB es fundamental. El principal mecanismo de entrada de una enfermedad en un hato es a través de la entrada de animales infectados.
- *Desecho voluntario e involuntario.* Con el propósito de eliminar rápidamente a la TBb del hato, el productor puede incrementar tanto el desecho voluntario como el involuntario.

Vacunación y Bioseguridad

Pocas vacunas por sí solas son capaces de prevenir la presencia de una enfermedad en una población, incluso cuando los niveles de eficacia sean altos. Es bien sabido que para obtener mejores resultados es necesario establecer medidas de bioseguridad adicionales, en un programa de vacunación contra la tuberculosis no debería ser diferente. El número mínimo de medidas a implementar en el manejo del hato infectado con vacunación son:

- Separar los animales que reaccionan a la tuberculina y manipularlos por separado.
- Realizar una separación real entre los corrales para becerros y aquellos para adultos.
- Utilizar únicamente reemplazos del mismo hato o libres de TBb si provienen de otro hato.
- Alimentar a los becerros con calostro y leche de vacas sanas.
  Ordeñar primero vacas sanas y después vacas reactoras a la tuberculina.
- Organizar los corrales dirigiendo el flujo de agua desde los corrales libres hacia los infectados.
- Impedir el ingreso de vehículos ajenos al establo al área de animales.
- Tomar las provisiones necesarias con el ganado que se desplaza a ferias y exposiciones para evitar contagios.

Factores que pueden afectar negativamente la eficacia de la vacuna

Es importante recordar que existen factores que pueden afectar la eficacia de la vacuna, la BCG es una vacuna viva, por lo que un mal manejo puede representar un riesgo para su viabilidad y eficacia. Algunos de estos factores son:

- *La genética de los individuos:* algunos animales vacunados pueden no generar respuesta inmune y pueden presentar lesiones tuberculosas, aunque la vacuna tenga una eficacia del 100%.
  Cepa de vacuna utilizada: algunas cepas de BCG han sido sobre-atenuadas, lo que afecta su capacidad de inducir respuesta inmune.
- *La dosis: en el caso de la TBb:* las dosis altas son menos efectivas que las medias o bajas.
- *La formulación de la vacuna:* Algunas formulaciones son más efectivas que otras, en el caso de la TBb, el uso de refuerzo con proteínas ha demostrado mayor eficacia.
- *El estado nutricional y fisiológico del animal:* los animales desnutridos y preñados pueden no desarrollar una respuesta inmune fuerte.
- *Pre-inmunización con micobacterias ambientales:* esto puede reducir la eficacia de la vacuna dado que la BCG es una vacuna viva, un animal infectado con bacterias ambientales puede tener células de memoria que desarrollan inmunidad inmediata que matan a las bacterias vacunales.
- *Enfermedades concurrentes:* Las enfermedades concurrentes comprometen al sistema inmune, afectando la capacidad del individuo para responder al estímulo de cualquier vacuna.
- *Uso indiscriminado de medicamentos:* existen medicamentos (corticoides) que es conocido incapacita al individuo para generar una respuesta inmune normal.

Conclusiones

La tuberculosis bovina sigue causando severas pérdidas económicas a la ganadería en muchas partes del mundo, además de representar un riesgo para la salud pública. La estrategia de "prueba y sacrificio" no es viable en muchas regiones debido al alto costo de sacrificar animales sin compensación y al gasto que representa la compra de reemplazos para mantener los estándares de producción. Los trabajos de investigación con experimentos rigurosos, utilizando dosis de desafío elevadas, han demostrado que la vacunación con la cepa BCG, sola o en combinación con preparaciones proteicas, tiene el potencial para reducir el impacto de la enfermedad en los animales vacunados: reduciendo el número de animales con lesiones, el número y la magnitud de las lesiones y el número de bacilos por lesión. Por tanto, la comunidad científica está convencida de que incorporación de la vacuna a los programas de control y erradicación actuales mucho ayudaría a reducir el impacto de esta enfermedad, tanto en animales domésticos como en animales de vida libre. Los ensayos de campo, con condiciones naturales de desafío, seguramente confirmarán esta aseveración.

Referencias

Abalos P., Retamal P. (2004). Tuberculosis: Una zoonosis Re-Emergente? Rev. Sci. 23, 583–594.
Abalos P., Valdivieso N., Pérez de Val B., Vordermeier M., Benavides MB., Alegría-Morán R., Saadi K., Wistuba M., Ortega C., Sánchez N., et al. (2022). Vaccination of Calves with the Mycobacterium bovis BCG Strain Induces Protection against Bovine Tuberculosis in Dairy Herds under a Natural Transmission Setting. Animals 12, 1083.
Abdallah AM., Behr MA. (2017). Evolution and Strain Variation in BCG. Strain Variation in the Mycobacterium tuberculosis Complex: Its Role in Biology. In Epidemiology and Control; Springer: Cham, Switzerland, pp. 155–169.
Aldwell FE., Keen DL., Parlane NA., Skinner MA., de Lisle GW., Buddle BM. (2003). Oral vaccination with Mycobacterium bovis BCG in a lipid formulation induces resistance to pulmonary tuberculosis in brushtail possums. Vaccine 22, 70–76.
Aldwell FE., Pfeffer A., De Lisle GW., Jowett G., Heslop J., Keen D., Thomson A., Buddle BM. (1995). Effectiveness of BCG vaccination in protecting possums against bovine tuberculosis. Res. Vet. Sci. 58, 90–95.
Ameni G., Aseffa A., Engers H., Young D., Hewinson G., Vordermeier M. (2006). Cattle husbandry in Ethiopia is a predominant factor affecting the pathology of bovine tuberculosis and gamma interferon responses to mycobacterial antigens. Clin. Vaccine Immunol. 13, 1030–1036.
Ameni G., Tafess K., Zewde A., Eguale T., Tilahun M., Hailu T., Sirak A., Salguero FJ., Berg S., Aseffa A., et al. (2018). Vaccination of calves with Mycobacterium bovis Bacillus Calmette-Guerin reduces the frequency and severity of lesions of bovine tuberculosis under a natural transmission setting in Ethiopia. Transbound. Emerg. Dis. 65, 96–104.
Ameni G., Vordermeier M., Aseffa A., Young DB., Hewinson G. (2010). Evaluation of the efficacy of Mycobacterium bovis Bacillus Calmette-Guerin against bovine tuberculosis in neonatal calves in Ethiopia. Clin. Vaccine Immunol. 17, 1533–1538.
Balseiro A., Prieto JM., Álvarez V., Lesellier S., Davé D., Salguero FJ., Sevilla IA., Infantes-Lorenzo JA., Garrido JM., Adriaensen H., et al., (2020). Protective efect of oral BCG and inactivated Mycobacterium bovis vaccines in European badgers (Meles meles) experimentally infected with M. bovis. Front. Vet. Sci. 7, 41.
Balseiro A., Rodríguez O., González-Quirós P., Merediz I., Sevilla IA., Davé D., Dalley DJ., Lesellier S., Chambers MA., Bezos J., et al., (2011). Infection of Eurasian badgers (Meles meles) with Mycobacterium bovis and Mycobacterium avium complex in Spain. Vet. J. 190, e21–e25.
Broughan J., Judge J., Ely E., Delahay R., Wilson G., Clifton-Hadley R., Goodchild A., Bishop H., Parry J., Downs S. (2016). A review of risk factors for bovine tuberculosis infection in cattle in the UK and Ireland. Epidemiol. Infect. 144, 2899–2926.
Buddle BM., Aldwell FE., de Lisle GW., Vordermeier HM., Hewinson RG., Wedlock DN. (2011). Low oral BCG doses fail to protect cattle against an experimental challenge with Mycobacterium bovis. Tuberculosis 91, 400–405.
Buddle BM., Denis M., Aldwell FE., Vordermeier HM., Glyn-Hewinson R., Neil Wedlock D. (2008). Vaccination of cattle with Mycobacterium bovis BCG by a combination of systemic and oral routes. Tuberculosis 88, 595–600.
Buddle BM., Hewinson RG., Vordermeier HM., Wedlock DN. (2013). Subcutaneous administration of a 10-fold-lower dose of a commercial human tuberculosis vaccine, Mycobacterium bovis Bacillus Calmette-Guérin Danish, induced levels of protection against bovine tuberculosis and responses in the tuberculin intradermal test similar to those induced by a standard cattle dose. Clin. Vaccine Immunol. 20, 1559–1562.
Buddle BM., Keen D., Thomson A., Jowett G., McCarthy AR., Heslop J., De Lisle GW., Stanford JL., Aldwell FE. (1995). Protection of cattle from bovine tuberculosis by vaccination with BCG by the respiratory or subcutaneous route, but not by vaccination with killed Mycobacterium vaccae, Res. Vet. Sci. 59, 10–16.
Buddle BM., Pollock JM., Skinner MA., Wedlock DN. (2003). Development of vaccines to control bovine tuberculosis in cattle and relationship to vaccine development for other intracellular pathogens. Int. J. Parasitol. 33, 555–566.
Buddle BM., Shu D., Parlane NA., Subharat S., Heiser A., Hewinson RG., Vordermeier HM., Wedlock DN. (2016). Vaccination of cattle with a high dose of BCG vaccine 3 weeks after experimental infection with Mycobacterium bovis increased the inflammatory response, but not tuberculous pathology. Tuberculosis 99, 120–127.
Buddle BM., Vordermeier HM., Chambers MA., de Klerk-Lorist LM. (2018). Efficacy and safety of BCG vaccine for control of tuberculosis in domestic livestock and wildlife. Front.Vet. Sci. 5, 259.
Buddle BM., Wards FE., Aldwell DM., Collins G., de Lisle W. (2002). Influence of sensitization to environmental mycobacteria on subsequent vaccination against bovine tuberculosis. Vaccine 20, 1126–1133.
Calmette A. and Guérin C. (1911). Recherches expérimentales sur la defense del'organisme contre l'infection tuberculose. Ann. Inst. Pasteur 25, 625–641.
Cantó-Alarcón GJ., Rubio-Venegas Y., Bojórquez-Narváez L., Pizano-Martínez OE., García-Casanova L., Sosa-Gallegos S., Nava-Vargas A., Olvera-Ramírez AM., Milián-Suazo F. (2013). Efficacy of a vaccine formula against tuberculosis in cattle. PLoS ONE 18, e76418.
Cosivi O., Grange JM., Daborn, CJ., Raviglione MC., Fujikura T., Cousins D., Robinson RA., Huchzermeyer HF., de Kantor I., Meslin FX. (1998). Zoonotic tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries. Emerg. Infect. Dis. 4, 59–70.
Cousins DV. (2001). Mycobacterium bovis infection and control in domestic livestock. Rev. Sci. Technol. 20, 71–85.
de la Rua-Domenech R. (2006). Human Mycobacterium bovis infection in the United Kingdom: Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis. Tuberculosis 86, 77–109.
De Lisle GW., Wilson T., Collins DM., Buddle BM. (1999). Vaccination of guinea pigs with nutritionally impaired a virulent mutants of Mycobacterium bovis protects against tuberculosis. Infect. Immun. 67, 2624–2626.
Dean GS., Clifford D., Whelan AO., Tchilian EZ., Beverley PC., Salguero FJ., Xing Z., Vordermeier HM., Villarreal-Ramos B. (2015). Protection Induced by Simultaneous Subcutaneous and Endobronchial Vaccination with BCG/BCG and BCG/Adenovirus Expressing Antigen 85A against Mycobacterium bovis in Cattle. PLoS ONE 6, e0142270.
Fulton S., Reba S., Martin T., Boom W. (2002). Neutrophilmediated mycobactericidal immunity in the lung during Mycobacterium bovis BCG infection in C57/BL6 mice. Infect. Immun. 70, 5322–5327.
Hewinson RG., Vordermeier HM., Buddle BM. (2003). Use of the bovine model of tuberculosis for the development of improved vaccines and diagnostics. Tuberculosis 83, 119–130.
Hope JC., Thom ML., McAulay M., Mead E., Vordermeier HM., Cliord D., Hewinson RG., Villarreal-Ramos B. (2011). Identification of surrogates and correlates of protection in protective immunity against Mycobacterium bovis infection induced in neonatal calves by vaccination with M. bovis BCG Pasteur and M. bovis BCG Danish. Clin. Vaccine Immun. 18, 373–379.
Hope JC., Thom ML., Villarreal-Ramos B., Vordermeier HM., Hewinson RG., Howard CJ. (2005). Vaccination of neonatal calves with Mycobacterium bovis BCG induces protection against intranasal challenge with virulent M. bovis. Clin. Exp. Immunol. 139, 48–56.
Humphrey HM., Orloski KA., Olea-Popelka FJ. (2104). Bovine tuberculosis slaughter surveillance in the United States 2001–2010: Assessment of its trace back investigation function. BMC Vet. Res. 10, 182.
Lacetera N. (2018). Impact of climate change on animal health and welfare. Anim. Front. 10, 26–31.
López-Valencia G., Renteria-Evangelista T., Williams JJ., Licea-Navarro A., Mora-Valle AL., Medina-Basulto G. (2010). Field evaluation of the protective efficacy of Mycobacterium bovis BCG vaccine against bovine tuberculosis. Res. Vet. Sci. 88, 44–49.
Luca S. and Mihaescu T. (2013). History of BCG Vaccine. Maedica 8, 53–58.
Maue AC., Waters WR., Palmer, MV., Whipple DL., Minion FC., Brown WC., Estes DM. (2004). CD80 and CD86, but not CD154, augment DNA vaccine-induced protection in experimental bovine tuberculosis. Vaccine 23, 769–779.
Milián-Suazo F., Gutiérrez-Pabello JA., Bojórquez-Narváez L., Anaya-Escalera AM., Cantó-Alarcón GJ., González-Enríquez JL., Campos-Guillén J. (2011). IFN-g response to vaccination against tuberculosis in dairy heifers under commercial settings. Res. Vet. Sci. 90, 419–424.
Milián-Suazo F., Harris B., Díaz CA., Romero-Torres C., Stuber T., Ojeda GA., Loredo AM., Soria MP., Payeur JB. (2008). Molecular epidemiology of Mycobacterium bovis: Usefulness in international trade. Prev. Vet. Med. 87, 261–271.
Munyeme M., Muma JB., Sjkerve E., Nambota AM., Phiri IGK., Samui KL., Dorny P., Tryland M. (2008). Risk factor associated with bovine tuberculosis in traditional cattle of the livestock/wildlife interface areas in the Kafue basin of Zambia. Prev. Vet. Med. 85, 317–328.
Nugent G., Yockney IJ., Cross ML., Buddle BM. (2018). Low-dose BCG vaccination protects free-ranging cattle against naturally acquired bovine tuberculosis. Vaccine 19, 7338–7344.
Oloya J., Muma JB., Opuda-asibo J., Djonne B. (2007). Risk factors for herd-level bovine tuberculosis seropositivity in transhumant cattle in Uganda. Prev. Vet. Med. 80, 318–329.
Palmer MV., Thacker TC., Rabideau MM., Jones GJ., Kanipe C., Vordermeier, HM., Ray Waters W. (2020). Biomarkers of cell- mediated immunity to bovine tuberculosis. Vet. Immunol. Immunopathol. 220, 109988.
Parlane NA., Shu D., Subharat S., Wedlock DN., Rehm BH., de Lisle GW., Buddle BM. (2014). Revaccination of cattle with Bacille Calmette-Guérin two years after first vaccination when immunity has waned, boosted protection against challenge with Mycobacterium bovis. PLoS ONE 9, e106519.
Phillips CJC., Foster CRW., Morris PA., Teverson R. (2003) The transmission of Mycobacterium bovis infection to cattle. Res. Vet. 74, 1-15.
Retamal P., Ábalos P., Alegría-Morán R., Valdivieso N., Vordermeier M., Jones G., Saadi K., Pérez-Watt C., Salinas C., Ávila C., et al., (2022). Vaccination of Holstein heifers with Mycobacterium bovis BCG strain induces protection against bovine tuberculosis and higher milk production yields in a natural transmission setting. Transbound. Emerg. Dis. 69, 1419–1425.
Robinson P. (2015). A history of bovine tuberculosis eradication policy in Northern Ireland. Epidemiol. Infect. 143, 3182–3195.
Rolle M. and Wiethe H. (1956). Results of BCG vaccination in cattle in Bavaria. Vet. Bull. 27, 105.
Romani N., Flacher V., Tripp CH., Sparber F., Ebner S., Stoitzner P. (2012). Targeting skin dendritic cells to improve intradermal vaccination. Curr. Top. Microbiol. Immunol. 351, 113–138.
Rosenbaum P., Tcchitchek N., Joly C., Rodríguez-Pozo A., Stimmer L., Langlois S., Hocini H., Gosse L., Pejoski D., Cosma A., et al., (2021). Vaccine inoculation route modulates early inmmunity and consequently antigen-specific immune response. Front. Immunol. 12, 645210.
Schellner H. (1956). Untersuchungen uber die Gefarhrdung des Rindes auf Tuberkelbakterien-infizierten Weiden. Mon. Chem. 8, 179–188.
Schiller I., Waters WR., Vordermeier HM., Jemmi T., Welsh M. Keck N. Whelan A. Gormley E., Boschiroli ML., Moyen JL., et al. (2011). Bovine tuberculosis in Europe from the perspective of an officially tuberculosis free country: Trade, surveillance and diagnostics. Vet. Microbiol. 5, 153–159.
Sorensen A., van Beest FM., Brook RK. (2013). Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: A synthesis of knowledge. Prev. Vet. Med. 113, 356–363.
Thoen C., LoBue P., De Kantor I. (2006). The importance of Mycobacterium bovis as a zoonosis. Vet. Microbiol. 112, 339–345.
Thom ML., McAulay M., Vordermeier HM., Clifford D., Hewinson RG., Villarreal-Ramos B., Hope JC. (2012). Duration of immunity against Mycobacterium bovis following neonatal vaccination with bacillus Calmette-Guérin Danish: Significant protection against infection at 12, but not 24, months. Clin. Vaccine Immunol. 19, 1254–1260.
Van Der Heijden EM., Chileshe J., Vernooij JC., Gortazar C., Juste RA., Sevilla I., Crafford JE., Rutten VP., Michel AL. (2017). Immune response profiles of calves following vaccination with live BCG and inactivated Mycobacterium bovis vaccine candidates. PLoS ONE 12, e0188448.
Vordermeier HM., Chambers MA., Cockle PJ., Whelan AO., Simmons J., Hewinson RG. (2002). Correlation of ESAT-6-specific gamma interferon production with pathology in cattle following Mycobacterium bovis BCG vaccination against experimental bovine tuberculosis. Infect. Immun. 70, 3026–3032.
Vordermeier HM., Jones GJ., Buddle BM., Hewinson RG. (2016). Development of immune-diagnostic reagents to diagnose bovine tuberculosis in cattle. Vet. Immunol. Immunopathol. 181, 10–14.
Vordermeier HM., Whelan A., Cockle PJ., Farrant L., Palmer N., Hewinson RG. (2001). Use of synthetic peptides derived from the antigens ESAT-6 and CFP-10 for differential diagnosis of bovine tuberculosis in cattle. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 8, 571–578.
Wedlock DN., Aldwell FE., de Lisle GW., Vordermeier HM., Hewinson RG., Buddle BM. (2011). Protection against bovine tuberculosis induced by oral vaccination of cattle with Mycobacterium bovis BCG is not enhanced by co-administration of mycobacterial protein vaccines. Vet. Immunol. Immunopathol. 144, 220–227.
Wedlock DN., Denis M., Skinner MA., Koach J., de Lisle GW., Vordermeier HM., Hewinson RG., van Drunen Littel-van den Hurk S., Babiuk LA., Hecker R., et al., (2005). Vaccination of cattle with a CpG oligodeoxynucleotide-formulated mycobacterial protein vaccine and Mycobacterium bovis BCG induces levels of protection against bovine tuberculosis superior to those induced by vaccination with BCG alone. Infect. Immun. 73, 3540–3546.
Wedlock DN., Vesosky B., Skiner MA. de Lisle GW., Orme IA., Buddle BM. (2000). Vaccination of Cattle with Mycobacterium bovis Culture Filtrate Proteins and Interleukin-2 for Protection against Bovine Tuberculosis. Infect. Immun. 68, 5809–5815.
Xu F., Tian L., Li Y., Zhang X., Qi Y., Jing Z., Pan Y., Zhang L., Fan X., Wang M., et al., (2021). High prevalence of extrapulmonary tuberculosis in dairy farms: Evidence for possible gastrointestinal transmission. PLoS ONE 30, e0249341.
Young SL., Slobbe L., Wilson R., Buddle BM., de Lisle GW., Buchan GS. (2007). Environmental strains of Mycobacterium avium interfere with immune responses associated with Mycobacterium bovis BCG vaccination. Infect. Immun. 75, 2833–2840.
Zanini MS., Moreira E., Lopes MT., Mota P., Salas CE. (1998). Detection of Mycobacterium bovis in milk by polymerase chain reaction. J. Vet. Med. Ser. B 45, 473–479.

¿Cuántas tomas de calostro son suficientes para un buen calostreado?

Juan Vicente González Martín [1]
Angel Revilla Ruiz [2]
[1] DVM, PhD, Dipl. ECBHM.
Profesor Titular Dpto. de Medicina y Cirugía Animal, Fac. Veterinaria, UCM.
TRIALVET Asesoría e Investigación Veterinaria SL.
[2] DVM, Residente Europeo. Hospital Clínico Veterinario. Universidad Complutense

El asunto del calostreado en los terneros ha sido siempre un tema muy querido para mí. Acabada la licenciatura en veterinaria en 1984, además de trabajar inmediatamente como clínico, quise seguir la carrera académica y para ello había que sacarse el título de lo que entonces se llamaba licenciado de grado. Se podía hacer por medio de un examen o haciendo un estudio de investigación que se llamaba tesina. Entonces éramos pocos los que obteníamos el grado ya que solo era necesario para luego poder hacer el doctorado. Hoy día todos los alumnos deben presentar y defender oralmente un trabajo de fin de grado para poder obtener el título de grado en veterinaria.

El tema que elegí para hacer la tesina fue el calostreado de los terneros. En aquellos años ya se conocía la importancia del calostro, de hecho, el primer artículo data de 1922 y para los 80 había bastante bibliografía científica, pero nada que ver con lo que pasa a partir de inicios de este siglo. Hoy en día la cantidad de información científica y divulgativa es inmensa.

Cuando empecé a trabajar en los 80 aún se usaban prácticas antiguas para sustituir al calostro. Si una vaca no tenía calostro, a los terneros se les daban "fórmulas caseras" que solían llevar leche, clara de huevo y los más variopintos componentes.

Hoy en día, no somos sólo los veterinarios los que sabemos de su importancia, todos los ganaderos lo saben y no creo que haya ninguno que no tenga calostro congelado por si alguna vaca no tuviera calostro para su ternero en el momento del parto.

La verdad es que, como tantas veces pasa, las investigaciones y posterior divulgación se pusieron en marcha gracias a las empresas farmacéuticas que lanzaron productos para la prevención o el tratamiento de la diarrea. Las primeras vacunas que aparecieron en el mercado se aplicaban en el ternero recién nacido por vía oral. No funcionaron. Un poco más tarde aparecieron las inyectables que se aplicaban a la madre y la protección la pasaban al ternero a través del calostro. Este tipo de vacunas son las que se siguen usando en la actualidad.

Dado que el efecto protector de la vacunación a la madre solo se produce si el calostro se administra adecuadamente, las investigaciones y la divulgación consecuente se centraron en la realización correcta del calostreado.

Tomas para un calostreado correcto

¿Y qué es un calostreado correcto? Aunque pueda parecer un proceso bien documentado y conocido, lo cierto es que continuamente aparecen nuevos estudios que lo mejoran. Hace un tiempo leí una regla memotécnica sencilla: 4-4-4. Consiste en ordeñar a la madre antes de 4 horas posparto y administrar al ternero 4 litros de calostro antes de 4 horas de vida. Realmente cuanto antes se ordeñe la vaca y se administre el calostro al ternero después del nacimiento, mejor. Hacer ambas acciones en las dos primeras horas es mejor que a las cuatro horas, pero desde luego que hacerlo a las cuatro horas es mejor que a las doce horas de parida y nacido respectivamente ya que la concentración de inmunoglobulinas en el calostro y la absorción de estas por parte del ternero van disminuyendo poco a poco desde el primer momento. En lo que al volumen de calostro a administrar se refiere, cuatro litros supera, en la mayor parte de los casos, a la norma más ajustada de administrar entre el 10% y el 12% del peso vivo del ternero, ya que hay muchos más terneros de menos de cuarenta kilos de peso al nacimiento que con un peso superior. Pero desde luego el calostro tiene que ser de calidad, debiendo tener más de 50 g/L de IgG.

¿Y cómo podemos saber que el calostreado se ha realizado correctamente? Pues el método más sencillo es determinar las proteínas que tiene en la sangre el ternero entre uno y tres o cuatro días después del calostreado. Como el solvente del suero es agua y las proteínas son solutos, a más proteínas más densidad del suero sanguíneo. El único tipo de proteínas que varía tras el calostreado son las inmunoglobulinas, por lo tanto, cuanta más densidad tenga el suero más inmunoglobulinas se han absorbido y ello solo puede ser debido a que el ternero tomó una buena cantidad de calostro en el momento debido. La densidad se mide con un refractómetro bien óptico, bien electrónico, que puede estar directamente calibrado en gramos de proteína por decilitro, o en grados Brix, que se abrevia como ºBx o %Bx, que es el porcentaje de un soluto en un líquido -originalmente se hizo midiendo el azúcar en agua-.

El refractómetro mide lo que se desvía la luz al pasar por un líquido en el que está diluido algún soluto. A más concentración de soluto, más densidad tendrá y más se desviará la luz. La correlación entre los grados Brix, la densidad del suero sanguíneo y el porcentaje de inmunoglobulinas de la sangre es muy alta y por eso se usa el refractrómetro para medir el calostreado. Pero la manera más exacta de comprobar el calostreado es determinar directamente las inmunoglobulinas del suero sanguíneo o más concretamente la

inmunoglobulina G, IgG, que es la que principalmente transmite el calostro, por algún método laboratorial más específico como por ejemplo la inmunodifusión radial. Pero este método es más lento, hay que hacerlo en laboratorio, y es más caro.

La correlación entre los distintos valores y métodos de evaluación de inmunoglobulinas en el suero de los terneros se puede ver en la Tabla.

Tabla. Equivalencias en suero sanguíneo de ternero entre IgG, proteínas totales (PT) y grados Brix, y objetivos de porcentajes de terneros por granja para cada categoría (Lombard y col. 2020)

Calostreado	IgG (g/L)	PT (g/dL)	Grados Brix	Objetivos
Excelente	>25.0	>6.2	>9.40	>40 %
Bueno	18.0-24.9	5.8-6.1	8.9-9.30	~30 %
Límite	10.0-17.9	5.1-5.7	8.1-8.80	~20 %
Malo	<10,0	<5,1	<8,10	<10 %

Como hay muchos terneros que no toman por sí solos los cuatro litros de calostro al poco de nacer, se instauró el método del sondaje esofágico que asegura la toma de esa cantidad. Si los cuatro litros de calostro eran de alta calidad, con solo esa primera toma se aportarían 200 g de IgG totales que podrían ser suficientes para completar el calostreado. Otros autores también recomiendan dar esos 4 litros en dos tomas, una primera de 2 L en la primera hora y una segunda de otros 2 L a las 6 h de vida y, así, con un menor volumen no sería necesario usar la sonda. Probablemente, una mayoría de ganaderos, aun dando 4 litros en la primera toma, dan una segunda toma de calostro a las 12 horas de la primera toma, o más frecuentemente cuando le toque en la toma general de leche del resto de los terneros, bien en la administración de la mañana, bien en la de la tarde, ya que lo más normal es administrar la leche a los terneros dos veces al día. Posteriormente a esta única o doble toma de calostro, a los terneros se les continúa alimentando con leche de desecho –con o sin antibióticos-, leche natural del tanque de la granja o leche en polvo, cada uno de los métodos con sus pros y sus contras, aunque el método más indicado es el de usar leche natural de vacas sanas, a ser posible pasteurizada para evitar la transmisión de enfermedades y ofrecer una alimentación más adecuada.

Pero hete aquí que, aunque en nuestras granjas cada vez se encalostra mejor, sigue habiendo problemas con la diarrea neonatal y, en algunas granjas, brotes grandes de diarrea con la consiguiente carga de trabajo y mortalidad asociada, pese a que en general, la mayoría de los terneros se encalostran por encima del límite recomendado.

Hay que recordar que el calostro de las vacas no solo contiene IgG, además tiene también otras inmunoglobulinas; células sanguíneas de la madre como los linfocitos B y T, macrófagos y neutrófilos; hormonas; factores de crecimiento; otros componentes del sistema inmune como las citoquinas, lactoferrina, lisozima, lactoperoxidasa, etc.; nutrientes proteicos como la albumina y la caseína; azúcares como la lactosa; grasa; vitaminas y minerales y un largo etcétera de otras moléculas. Esos componentes pasan a la sangre del ternero para completar su sistema inmune con la primera toma del calostro y en mucha menor medida con la segunda. Es lo que de manera indirecta medimos con el refractómetro en el suero sanguíneo del ternero.

Esos componentes hacen su efecto al pasar a la sangre del ternero ofreciendo a éste un efecto sistémico, esto es, en todo su organismo. Pero a las 24 horas de nacido esos componentes ya no pasarán a la sangre, el intestino “se cierra” y a partir de entonces todas las células o moléculas grandes como son las inmunoglobulinas, la caseína, la lactosa, las grasas, etc. primero son digeridas por el aparato digestivo y ya descompuestas en azúcares sencillos, aminoácidos o ácidos grasos, se absorberán a lo largo del intestino.

En la madre, con el calostro pasa lo mismo, en el primer ordeño hecho en la primera hora posparto nos encontraremos las concentraciones máximas de todas esas moléculas y células sanguíneas. Después, poco a poco, según pasa el tiempo y/o los ordeños, la concentración de todas esas sustancias va disminuyendo hasta llegar a la composición de la leche comercializable. La leche que se obtiene a partir del segundo ordeño hasta cinco días posparto se denomina leche de transición. Esa leche de transición es la que toman de manera natural los terneros de razas cárnicas criados en el campo amamantados por sus madres.

Recientemente se está haciendo hincapié en que a los terneros frisones también se les suministre esa leche ya que, sin duda, si en la naturaleza sucede así por algo será.

Entre otras muchos beneficios dos destacan: el desarrollo del aparato digestivo y la inmunidad a nivel local, o sea, en la propia luz intestinal.

HOLSTEIN DE MEXICO

CALIDAD GARANTIZADA

AHORA MÁS ACCESIBLE...

Más fácil que nunca, con un costo a tu medida

ACÉRCATE A NOSOTROS Y PREGUNTA POR EL

"PROGRAMA REGISTRO 2020"

Reproducción

Genealogía

Producción

INFORMACIÓN

PROCESO Y CONSERVACIÓN

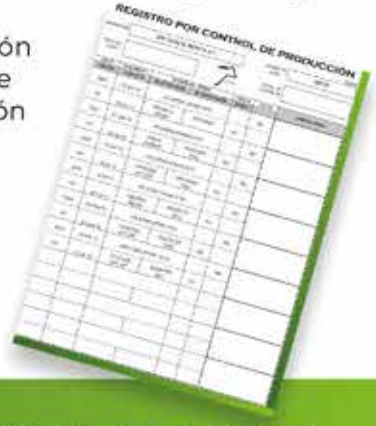
TOMA DE DECISIONES

Te ofrecemos

1. Control de Producción como fuente de información (Envío información por el propietario)
2. Único Libro de Registro
3. Método de registro: Arete SINIIGA
4. Registro hembras
5. Porcentaje de pureza sobre clases identificadas

1ra. Gen Pureza	2da. Gen Pureza	3ra. Gen Pureza	4ra. Gen Pureza
50%	75%	88%	100%

6. Pruebas Genómicas para verificación de genealogía
7. Generación de la información más amigable y con reporte genealógico a 1ra generación



CONTACTANOS: 442 212 0269 Ext. 103 y 117 | gciagral@holstein.com.mx | tecnico@holstein.com.mx

En lo que al desarrollo del aparato digestivo se refiere, hay que hacer notar que las células de la mucosa intestinal se alimentan tanto por vía sanguínea, como el resto del organismo, como desde dentro de la propia luz intestinal. Se ha podido comprobar cómo los terneros que toman leche calostral desarrollan más las microvellosidades intestinales y con ello incrementan la capacidad de digestión y absorción intestinal de esos animales. Por otro lado, en la luz intestinal vive la microbiota digestiva, las bacterias y otros microorganismos que viven en simbiosis y son imprescindibles para la salud del ternero. Pues bien, la leche de transición contiene en mayor cantidad que la leche normal nutrientes específicos, como por ejemplo oligosacáridos o el ácido siálico, que favorecen el desarrollo de esa flora intestinal.

Y en lo que a la inmunidad local se refiere, la leche de transición, aunque en menor medida que el calostro propiamente dicho, también contiene inmunoglobulinas que, aunque no puedan ser absorbidas y pasar a la sangre, continúan haciendo su función dentro del intestino y son capaces de bloquear a los patógenos frente a los cuales se desarrollaron en el sistema inmune de la madre. Así se ha podido ver cómo las IgG especificas frente a los diversos agentes productores de la diarrea neonatal bloquearlos y evitar con ello el desarrollo de la diarrea. Evidentemente, para que las IgG hagan su efecto protector en el interior del intestino hacen falta dos cosas: que la madre los haya creado, bien por exposición natural a los agentes o bien por vacunación en el periodo seco, y que se administre esa leche de transición durante varios días y en cantidad suficiente.

GEM HAVEN FARMS

Ofrecemos Calidad y Excelencia

Venta de Ganado Holstein Canadiense

- Ganado de registro
- Vaquillas preñadas
- Entregas en Laredo, Texas y Santa Teresa, Nuevo Mexico

CONTACTOS:

Larry Brubacher : larry.brubacher@gmail.com
Celular: 001 (519) 589-0191

Luis Velazquez: luisveal@hotmail.com
WhatsApp: 001 (519) 949-8185

Dirección: RR#2 6857 Side Road 18 Drayton, Ontario, Canada. N0G 1PO

Pero como todos los ganaderos que hayan llegado hasta aquí, surge la pregunta de cómo administrar esa leche de transición. Lo básico en todas las granjas es separar tres tipos de leche: el calostro, la leche no comercializable y la leche comercializable. El calostro del primer ordeño, una vez comprobada su calidad, se reserva para su propio ternero o se mezcla con otros primeros ordeños para después administrarlo, bien inmediatamente, bien pasteurizado, refrigerado o congelado y posteriormente recalentado. La leche no comercializable suele incluir en mayor o menor medida leche de transición, leche con muchas células somáticas y leche con residuos antibióticos. Esta leche se suele usar para alimentar terneros machos y, si se pasteuriza, también para las terneras. Pero idealmente, si de verdad queremos hacer una buena recría de nuestras terneras, la leche de transición se debería separar de la leche de las vacas enfermas o convalecientes con residuos antibióticos y administrarse los cinco primeros días de vida de la ternera. Si se van a mezclar leches de distintas vacas, idealmente habría que pasteurizarla.

Y si queremos hacer las cosas completamente bien, tenemos que evaluar, con un refractómetro, la densidad de esa leche, ya que dependiendo de la proporción de vacas recién paridas que aporten su leche a la mezcla, un día podemos tener más concentración de sólidos lácteos que otro. El calostro de primer ordeño tiene un porcentaje de sólidos totales de casi el 24%, el segundo ordeño un 18%, el tercer ordeño un 14% y la leche normal el 12.5%. Grandes diferencias diarias en la densidad de la leche administrada a los terneros pueden causar indigestión y con ella diarrea, aunque esas diarreas de origen nutricional suelen curarse por sí mismas.

La verdad es que lo tenemos fácil, solo hay que imitar lo que hace la naturaleza: primero el calostro, luego la leche de transición y finalmente leche.

La leche de desecho en la mira de la resistencia a los antibióticos

Enzo Capurro, Medico Veterinario, MSc, PhD
Senior Estratega PREVENZIA®
Precision Dairy Technology

El tratamiento intramamario de vacas lecheras para la prevención y/o tratamiento de infecciones de ubre durante el período seco es común en la Unión Europea (UE) y en el mundo entero, principalmente con penicilinas, solas o en combinación con aminoglucósidos, o cefalosporinas de primera y segunda generación. En algunas mastitis subclínicas, las cefalosporinas de tercera y cuarta generación también se usan con mucha frecuencia, pero su utilización es cuestionable. Los resultados de la literatura científica sobre el tiempo necesario entre el tratamiento con antibiótico al inicio del periodo de secado y el parto indicaron que los niveles de residuos antimicrobianos en las muestras de calostro son bajos. Solo dos estudios presentaron resultados sobre los niveles de residuos antimicrobianos en muestras de calostro de campo que muestran un bajo número de muestras con niveles por encima de los niveles máximos de residuos (LMR) o el límite de detección. La alimentación de terneros con calostro de vacas lecheras tratadas con antimicrobianos al comienzo del período seco es una práctica común en la mayoría de los hatos lecheros de la UE y el mundo. Un estudio mostró que la alimentación de terneros con calostro de vacas tratadas con penicilinas y aminoglucósidos al comienzo del período seco no aumenta el desprendimiento fecal de *Escherichia coli* resistente a los antimicrobianos en dichos terneros.

Alimentar a los terneros con leche de vacas tratadas con antimicrobianos durante la lactancia y ordeñadas durante este período de retiro es una práctica común, que se produce en la mayoría de los hatos lecheros. Un estudio observacional mostró un efecto comparable en el desprendimiento fecal de *Escherichia coli* resistente al alimentar a los terneros solo con leche de desecho proveniente del período de retiro o resguardo, o alimentados con las suma de la leche de desecho obtenida durante el periodo de tratamiento y el período de desecho. La relación entre las bacterias resistente3s a los antimicrobianos presentes en la leche de desecho obtenida durante el periodo de tratamiento y las bacterias y genes resistentes a los antimicrobianos presentes en las fecas de dichos teneros no puede cuantificarse con los datos existentes. Esta ruta es considerada menos importante en comparación con la presencia de residuos antimicrobianos presente en la leche del periodo de desecho. En un único estudio experimental, la pasteurización de la leche de desecho no redujo el nivel de excreción fecal de *E. coli* en los terneros.

Objetivo

A raíz de una solicitud de la Comisión Europea (CE), a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) de obtener una opinión científica sobre el riesgo de desarrollar resistencia a los antimicrobianos (AMR) debido a la alimentación de terneros con leche que contienen residuos de antibióticos, se solicitó a la EFSA que: 1) evaluara el riesgo de desarrollar resistencia a los antimicrobianos debido a la alimentación en la granja de terneros con calostro que potencialmente contiene residuos de antibióticos; 2) evaluar el riesgo de desarrollar resistencia a los antimicrobianos debido a la alimentación en granja de terneros con leche de vacas tratadas durante la lactancia con un antibiótico, y 3) proponer posibles opciones para mitigar el riesgo de desarrollar resistencia a los antimicrobianos asociado con tales prácticas, si corresponde.

Tipo de estudio

La EFSA encargó al Panel Científico sobre Riesgos Biológicos (BIOHAZ) que trabaje en la entrega de un informe al respecto. El Panel BIOHAZ decidió realizar una evaluación cualitativa del riesgo.

Mediciones

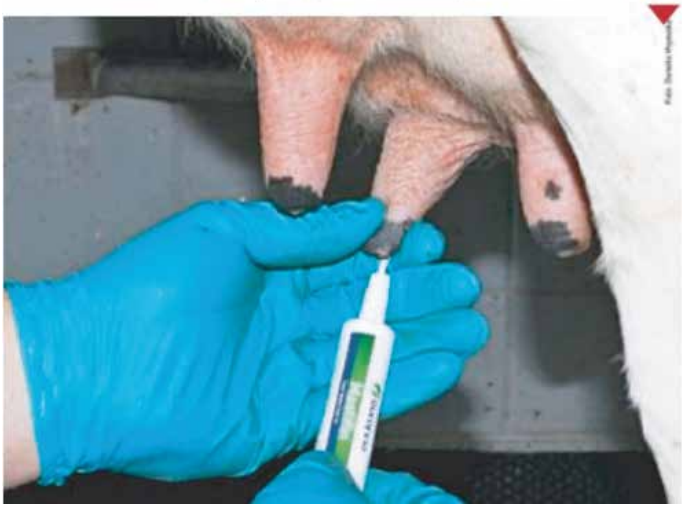
Para ayudar en la formulación de las recomendaciones, se revisó la información publicada disponible, incluida la bibliografía científica pertinente, los datos de los programas nacionales de vigilancia y seguimiento y la información recopilada mediante un cuestionario enviado por la CE a los estados miembros de la Unión Europea.

La evaluación se estructuró de la siguiente manera:

A. Constatar el tipo de prácticas agrícolas actuales en los países de la UE en relación con el tratamiento de las vacas lecheras con antimicrobianos y el uso de la leche que potencialmente contiene residuos antimicrobianos disponibles en las granjas lecheras (calostro y leche postcalostral de las vacas tratadas al principio del período seco) así como la leche no comercializable de vacas tratadas durante la lactancia (leche de desecho) como alimento para terneros;
B. cuantificar los residuos antimicrobianos presentes en la leche y el calostro de las vacas tratadas;

C. revelar las bacterias que demuestran resistencia a los antimicrobianos presentes en el calostro y la leche de las vacas tratadas con antibióticos;
D. describir los estudios experimentales que proporcionan evidencia directa del efecto de alimentar con leche de desecho que contiene residuos antimicrobianos a terneros mediante el análisis de datos recolectados: a) en granjas donde se alimentó rutinariamente con leche de desecho; b) en granjas donde la leche de desecho fue para alimentar a un grupo de terneros en comparación con un grupo de control; y c) llevar a cabo estudios experimentales en los que se suministró leche con concentraciones conocidas de antimicrobianos a terneros en comparación con un grupo de control;
E. discutir los datos recopilados en relación con el conocimiento disponible en la literatura científica sobre las consecuencias de la exposición de bacterias a residuos de antimicrobianos para el desarrollo de resistencia;
F. y ver las opciones potenciales de manejo y mitigación para reducir el riesgo del desarrollo de bacterias resistentes a los antimicrobianos como resultado de las prácticas de alimentación de los terneros.

Es frecuente el uso de penicilinas solas o asociadas a aminoglucósidos en la terapia de secado en la UE.



Resultados principales y Discusión

1) Investigación N°1: Evaluar el riesgo para el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos, debido a la alimentación en la granja de terneros con calostro que potencialmente contiene residuos de antibióticos se reveló lo siguiente; la evaluación se centró en el calostro y la leche de transición o postcalostral (del día 1 al 5). Se concluyó que, cuando el intervalo desde el tratamiento de secado hasta el parto es tan largo o más largo que el mínimo especificado en el resumen de las características del antimicrobiano, el desprendimiento fecal de bacterias resistentes a los antimicrobianos no aumentó cuando los terneros fueron alimentados con calostro de vacas tratadas con antibióticos. Por otro lado, cuando las vacas paren antes del período mínimo de retiro especificado por la empresa comercial, los niveles de antimicrobianos en el calostro son más altos y, por lo tanto, hay una mayor probabilidad de desprendimiento de bacterias resistentes a los antimicrobianos para los terneros que reciben el calostro de estas vacas. Sin embargo, la evidencia disponible es insuficiente para cuantificar este aumento, y no se observó ningún efecto en el único estudio observacional que trata este tema.

2) Estudio N°2: Evaluar el riesgo para el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos debido a la alimentación en hatos lecheros de terneros con leche de vacas tratadas durante la lactancia con un antibiótico y ordeñadas durante este período; la evaluación se centró en la leche (excluyendo el calostro y la leche de transición incluidos anteriormente) de las vacas tratadas con antimicrobianos durante la lactancia. Esto incluyó tanto el tratamiento sistémico con antimicrobianos que tienen un período de retiro para la leche y/o el tratamiento intramamario local. Se concluyó que la leche de vacas que reciben tratamiento antimicrobiano durante la lactancia contiene residuos sustanciales durante el periodo de tratamiento y el período de retiro o resguardo. El consumo de dicha leche dará lugar a un aumento de la eliminación fecal de las bacterias resistentes a los antimicrobianos por parte de los terneros así alimentados.

En algunas mastitis subclínicas, se usan cefalosporinas de primera y segunda generación, con mucha frecuencia.

La alimentación de terneros con calostro de vacas tratadas con antimicrobianos al comienzo del período seco, es una práctica común en la mayoría de los predios lecheros de la UE y el mundo.

3) Estudio N°3: Proponer posibles opciones para mitigar el riesgo de desarrollar resistencia a los antimicrobianos derivado de estas prácticas si fuera necesario; se llegó a la conclusión de que existen tres enfoques principales para reducir el riesgo en terneros de desarrollar resistencia a los antimicrobianos derivada de la alimentación con leche de desecho o calostro que contiene residuos antimicrobianos;

a) Medidas en el manejo de la alimentación cuando se alimentan con calostro y leche que potencialmente contienen residuos de antimicrobianos. Se discutieron las siguientes opciones para restringir la alimentación de terneros con leche y/o calostro de vacas tratadas: 1) prohibir completamente el uso de leche de vacas tratadas; 2) prohibir el uso de leche de vacas tratadas con antimicrobianos de importancia específica para la salud humana, es decir, los antimicrobianos de importancia crítica (CIA) de mayor prioridad; 3) prohibir el uso de leche cuando se espera que el nivel de residuos sea alto, es decir, durante el tratamiento de lactancia tanto intramamario como inyectable o ambos a la vez.

b) Medidas para eliminar los residuos antimicrobianos antes de la alimentación de terneros. La mayoría de los enfoques se centran en la reducción de ß-lactámicos (penicilinas o cefalosporinas) que son los antimicrobianos más degradables y más utilizados en las vacas lecheras. Se ha demostrado menos evidencia en la literatura contra otros antimicrobianos utilizados en vacas lecheras. Los ß-lactámicos pueden degradarse a un nivel inferior al límite de detección mediante la incubación directa con ß-lactamasas específicas. La fermentación con microorganismos productores de ß-lactamasa puede reducir de manera eficiente la penicilina y la cefquinoma como se informó en dos estudios. Los principales inconvenientes son un aumento en la carga microbiana y la falta de conocimiento del mecanismo de acción. La combinación de ultrafiltración y lavado con permeado y la oxidación electroquímica no son fácilmente aplicables a nivel de hato, pero tienen el potencial de reducir un espectro más amplio de antimicrobianos. Aumentar el pH en la leche a 10 tiene el potencial de reducir de manera eficiente la concentración de ciertos antimicrobianos (al menos cefquinoma) como se mostró en un estudio. La efectividad para una gama más amplia de antimicrobianos y la idoneidad de esta leche para alimentar a los terneros necesita mayor consideración, es decir aun es cuestionable.

La resistencia a los antibióticos puede llegar a ser el gran drama de la Humanidad en las próximas décadas.

c) Medidas para eliminar las bacterias resistentes a los antimicrobianos. Las opciones para mitigar la presencia de bacterias resistentes en la leche cruda o el calostro se basan principalmente en la inactivación térmica. El tratamiento térmico a combinaciones adecuadas de temperatura/tiempo matará las bacterias vegetativas (incluidas las resistentes a los antimicrobianos) en la leche cruda y el calostro. Las opciones no térmicas (por ejemplo, microfiltración, centrifugación) son menos efectivas y no son fácilmente practicables a nivel de hato.

Conclusiones

Con este tercer y penúltimo artículo he pretendido aportar a mi propio conocimiento y el de los lectores interesados en la situación real de la resistencia a los antibióticos utilizando las fantásticas publicaciones de ECDC / EFSA / EMA sobre el análisis integrado del consumo de antimicrobianos y la resistencia a los antimicrobianos de bacterias de humanos y animales productores de alimentos. En ese importante informe de investigación se demostró que en el año 2014, el promedio de consumo de antibióticos en la UE fue mayor en animales (152 mg/kg) que en humanos (124 mg/kg) y que la resistencia cruzada es una realidad que hoy podemos medir de forma objetiva, y de esa manera comenzar, como médicos veterinarios responsables del uso de antimicrobianos ponderar el uso de los mismos y comenzar a sintonizar con nuestros pares del mundo desarrollado.

Adicionalmente los impactos de estos descubrimientos nos lleva a aprender que también ha comenzado a demostrarse con asociaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) una asociación entre consumo de antibióticos y resistencia a antibióticos para fluoroquinolonas, cefalosporinas de tercera y cuarta generación, y tetraciclinas y polimixinas tanto en animales y humanos y que esta resistencia también podría ser transmitida hacia lo terneros alimentadas con leches provenientes de vacas tratadas con antibióticos tanto durante la lactancia como al inicio del periodo seco.

Estos resultados sugieren que, desde la perspectiva de "Una sola salud", existe un potencial para considerar aún más el uso prudente de los antimicrobianos y, por lo tanto, reducir la selección de cepas bacterianas resistentes a los mismos y como consecuencia prolongar la vida útil de éstos.

La leche de desecho es leche que no se puede comercializar para el consumo humano, y puede incluir leche de vacas tratadas con antimicrobianos pero también leche de vacas que no se pueden comercializar por otros motivos, como por ejemplo, uso de otros tipos de drogas, aumento del recuento de células somáticas o leche de transición pos calostral. Su uso como alimento debería dirigirse hacia diferentes grupos de terneros/as que tienen un futuro diferente, es decir, se venden con fines de producción de carne, o se mantienen en la granja para la producción de carne. Además del riesgo de propagación de la resistencia a los antimicrobianos según se aborda en esta opinión, la leche también puede contribuir a la propagación de patógenos desde las vacas tratadas por mastitis a las terneras de reemplazo, propagando innecesariamente la mastitis hacia cuartos y lactaciones futuras. Finalmente, la leche que contiene antimicrobianos puede tener otros efectos en los terneros/as además de

aumentar los niveles de resistencia antimicrobiana de bacterias ubicadas en el intestino del animal.

La importancia de los diferentes antimicrobianos que pueden estar contenidos en la leche de desecho son muy relevantes desde el punto de vista de salud pública de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual clasificó las sustancias antimicrobianas en relación a su importancia para los humanos (OMS, 2012, 2016; Collignon et al., 2016) y las actualizaciones están disponibles en el sitio web de la OMS (http://www.who.int/foodsafety/areas_work/ resistencia a los antimicrobianos/cia/en/; ver la Tabla A.1 en el Apéndice A). La mayoría de los antimicrobianos autorizados para su uso en el ganado lechero provienen de clases de sustancias que también son importantes en la medicina humana. La más alta prioridad se le da a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, fluoroquinolonas y macrólidos que están autorizados para su uso en el ganado lechero en la UE y muchas partes del mundo. Del mismo modo, las penicilinas se usan ampliamente tanto en ganado lechero como en humanos.

La leche de desecho puede incluir leche de vacas inmediatamente después del parto (calostro), leche de vacas con infecciones clínicas de ubres y, además, puede incluir leche de vacas después del tratamiento con antimicrobianos u otros medicamentos dentro del período de resguardo definido. En este último, pueden existir residuos de medicamentos que excedan los límites máximos de residuos. Esos residuos pueden ser antimicrobianos y otras sustancias dependiendo de los productos farmacéuticos utilizados en los animales. La siguiente lista ofrece una descripción general de los diferentes tipos de leche de desecho que se producen en los planteles lecheros. Los riesgos potenciales para la salud humana derivados de los residuos no antimicrobianos en la leche residual no se abordarán en esta opinión.

El consumo de leche proveniente de vacas tratadas durante la lactancia, aumentará la eliminación fecal de las bacterias resistentes a los antimicrobianos por parte de los terneros así alimentados.

I. Leche no comercializable después del tratamiento con antimicrobianos:
A) Calostro de vacas lecheras que han recibido tratamiento de vacas secas (calostro desecho).
1. 1er calostro (primer calostro de desecho de ordeño)
2. Leche de transición o post-calostral (día 1-5)
3. Durante el período de resguardo después del día 5 en las vacas que parieron antes de lo esperado.
B) Leche de vacas tratadas con antimicrobianos durante la lactancia
i. Tratamiento sistémico con antimicrobianos que tienen un período de resguardo de leche.
1. Durante el tratamiento (leche de desecho durante el tratamiento)

2. > 1 día después del último tratamiento (leche de desecho durante el período de resguardo para el consumo humano).
ii. Tratamiento local (intramamario)
1. Durante el tratamiento
2. >1 día después del último tratamiento, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

II. Leche no comercializable después del tratamiento con otros medicamentos no antimicrobianos.

III.Leche no comercializable debido a enfermedad clínica (mastitis clínica) pero sin tratamiento.

IV.Leche no comercializable debido a mastitis subclínica (alto conteo de células somáticas).

V. Leche no comercializable dentro de los primeros 5 días en la lactancia (calostro no tratado, leche de transición de vacas no tratadas).

El nivel de residuos en la leche de desecho depende de numerosos factores, incluido el tipo de droga, la dosificación y el momento de la administración con respecto al ordeño, y la vía de administración. El tipo de droga y sus propiedades químicas, entre otras cosas, definen su vida media en el animal y también su transmisión de la sangre a la leche a través de la barrera leche/sangre y, por lo tanto, su concentración potencial en la leche. Para el propósito de este estudio, la leche de las vacas ordeñadas después del final del período de retiro generalmente se considerará segura. Para el calostro y la leche de transición, la duración del período seco es relevante. Los productos para el tratamiento de las vacas en el secado prevén una duración mínima definida del período seco. La duración de este período seco difiere entre los productos. Cuando se alcanza la duración mínima requerida del período seco, los residuos del producto en el calostro serán mínimos. Si las vacas paren antes de lo esperado, y no se alcanza la duración mínima del período seco, los residuos en el primer calostro y en la leche de transición pueden ser más altos.

¿Qué porcentaje de nuestras vacas paren antes de lo esperado?

Finalmente quisiera recordar que los antimicrobianos juegan un papel importante tanto en la salud humana como en los animales. A medida que más se usan los antimicrobianos a lo largo del tiempo, aumenta la probabilidad de que las bacterias diseñados para matar a su huésped desarrollen resistencia a estos fármacos. Por lo tanto, el uso inadecuado de antimicrobianos acelera el punto en el que pierden su efectividad bioeconómica (Meyer *et al.*, 2013).

Efecto del estrés por calor y el enfriamiento en el verano sobre el contenido de grasa y proteína en la leche

Israel Flamenbaum, Ph.D.
Cow Cooling Solutions, Ltd, Israel

Cuando hablamos del impacto negativo del estrés por calor en la producción de leche, generalmente nos referimos al impacto en el volumen de leche (litros por vaca por día o por lactancia). La realidad es que esto es solo una parte del problema, que causa pérdidas económicas a los ganaderos ya la industria láctea. Como se presentará en este artículo, el estrés por calor afecta negativamente el contenido de grasa y proteína de la leche y reduce la calidad de la leche, al aumentar el recuento de células somáticas (SCC) y el recuento bacteriano de la leche. En algunos casos, especialmente en países donde gran parte de la leche nacional se transforma en productos lácteos (especialmente quesos), las pérdidas ocasionadas por la caída en el contenido y calidad de grasa y proteína de la leche son mayores que solo el volumen de leche. Por otro lado, describiré en la segunda parte de este artículo, las ventajas de una correcta implementación de los medios de mitigación del calor.

Uno de los mayores productores de queso del mundo es Italia, donde casi el 75% de la leche nacional se transforma en quesos. Investigadores italianos (Bernabucci, *et al.*, 2015, J. Dairy Sci. 98:1815) analizaron la leche de vaca recolectada en invierno y verano y encontraron que para todos los componentes principales (grasa láctea, proteína, sólidos totales y sólidos libres de grasa), el nivel más bajo los valores se observaron en el verano y los valores más altos se observaron en el invierno. La fracción de caseína de la leche mostró valores significativamente más bajos en verano y más altos en invierno (22.6 y 27.5 gr. por litro de leche), respectivamente. Este fenómeno afecta negativamente las propiedades de fabricación del queso, uno de los principales y más importantes productos que Italia exporta al mundo.

Otra investigación de Italia, publicada recientemente (Moore, *et al.,* J. Dairy Sci. 2022, 106:4042), analizó muestras de leche (tomadas de pruebas de vacas individuales y pruebas a granel de granja), en miles de granjas en el norte de Italia. El efecto de las condiciones de estrés por calor bajo, medio y alto, (caracterizado por el número de días con el índice de temperatura y humedad (THI) promedio por encima del umbral en el período de prueba), mostró que el contenido de grasa y proteína en la leche se redujo a medida que aumentaron las condiciones de estrés por calor. Datos de la tabla 1.

Tabla 1. – Contenido de grasa y proteína por mes, en leche de vacas individuales y leche a granel de granja, cuando se exponen a condiciones de estrés por calor bajo, medio y alto.

		Grado de estrés por calor		
Datos de vacas individuales		bajo	mediano	alto
	Grasa %	3.98	3.87	3.70
	Proteína %	3.69	3.60	3.46
Datos de tanque de leche				
	Grasa %	3.88	3.84	3.72
	Proteína %	3.43	3.40	3.32

De lo presentado en la tabla 1 podemos ver una caída del 10% en el contenido de grasa y proteína en la leche, cuando las vacas están expuestas a THI alto durante mucho tiempo. Suponemos que si sumamos esta caída a la disminución del volumen de leche en las mismas condiciones, la pérdida total de grasa y proteína de la leche será aún mayor (y esto es lo que interesa a la industria quesera). Uno de los estudios italianos calculó el valor económico de tal disminución del contenido de leche y encontró que ronda los 1.5 céntimos de euro por cada litro de leche producido (cerca del 4% del precio de la leche y con un valor diario de 0. 6 EUR por vaca/día). Sobre la base de más de 500,000 muestras a granel tomadas de granjas lecheras en Lombardía (la región productora de leche más grande de Italia), se encontró que, mientras que el umbral de THI promedio diario para la producción de volumen de leche es de alrededor de 68, es más bajo para la producción de proteína de leche (THI 65) e incluso menor para la grasa láctea (THI 50). En otras palabras, la grasa y la proteína de la leche comienzan a disminuir antes que el volumen de leche.

Una investigación realizada en Irán y publicada recientemente (Toghdory, *et al.,* 2022 Animal 12:2484) probó 55,000 pruebas de leche a granel, tomadas de granjas lecheras en el norte de este país, entre 2016 y 2021. El contenido de proteína y grasa en las muestras de leche tomadas en meses donde las temperaturas fueron altas (31o^{C}) fueron un 4.2% y un 5.7% más bajas, respectivamente, en comparación con períodos en los que la temperatura fue de 18 °C o menos.

La humedad relativa durante los períodos cálidos desempeñó un papel importante en la influencia sobre la composición de la leche. El aumento de la humedad relativa media diaria de 54% a 82%, provocó la caída de 3.6% y 4.8% en el contenido de proteína y grasa de la leche, respectivamente.

El sector lácteo brasileño es el más grande de América del Sur y uno de los más grandes del mundo, con cerca de 15 millones de vacas y 36 mil millones de toneladas de leche producidas anualmente. El sector lácteo de Brasil se concentra en dos regiones principales, Minas y Goisa (sureste), región más cálida con casi 180 y más días estresantes por año, y en Santa Catarina y Rio Grande do Sul (sur), con condiciones relativamente más frescas y alrededor de 120 días estresantes al año. Como se puede observar en las dos figuras, en ambas regiones se presenta una importante disminución de grasa y proteína en la leche durante los meses de verano. En las regiones de Santa Catarina (SC) y Minas Gerais (MG), el contenido de proteína de la leche cruda cae del 3.4% en la estación más fresca al 3.1% en la estación más cálida (caída de casi 10%), mientras que el contenido de grasa de la leche baja del 3.8% al 3.5% en los mismos períodos (una caída del 8.5%). El contenido de grasa y proteína láctea en la leche por mes, en los años 2013 –2020 en las fincas lecheras en SC y en MG se presentan en las siguientes figuras.

Figura 1. – Contenido de grasa y proteína en leche por mes, en los años 2013 – 2020 en hatos de SC. (Grasa en línea verde y proteína en línea amarilla).

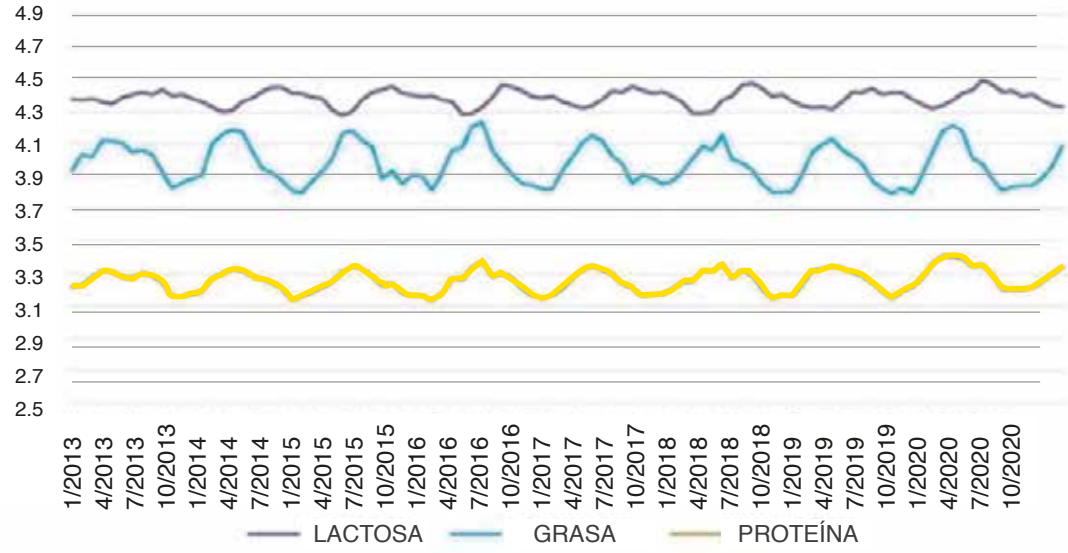
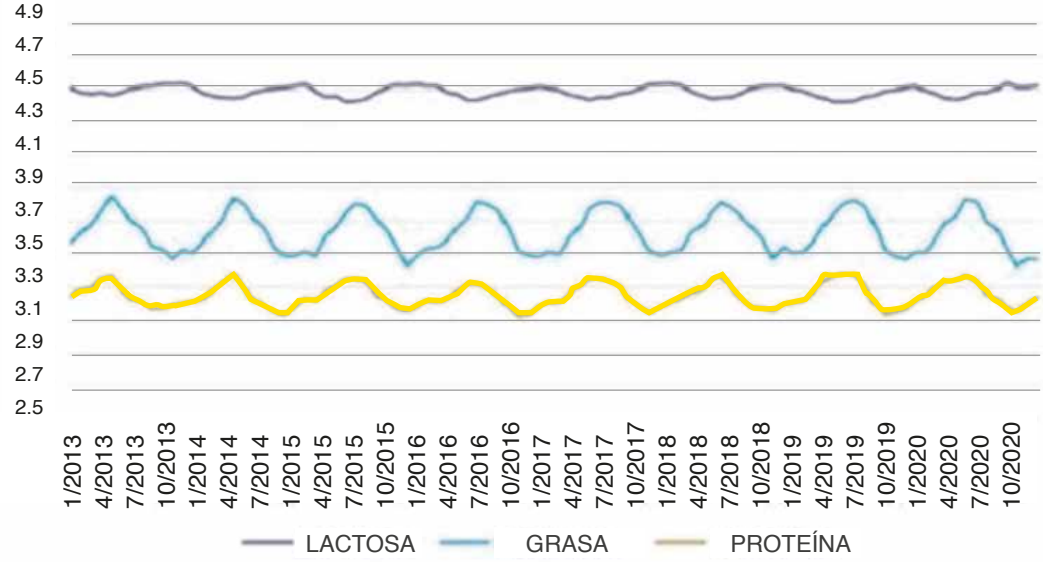


Figura 2. – Contenido de grasa y proteína en leche por mes, en los años 2013 – 2020 en ganaderías de MG. (Grasa en línea verde y proteína en línea amarilla).



Como se puede observar en las figuras, la caída de la grasa y proteína de la leche en épocas cálidas es casi igual en ambas regiones, a pesar de la diferencia en las condiciones climáticas.

Ahora, para los mecanismos:

La caída de la proteína de la leche en la estación cálida puede estar relacionada con la regulación a la baja de la actividad sintética de la proteína mamaria, la reducción de la síntesis de caseína y la falta de suministro del precursor de la proteína

de la leche por parte del sistema digestivo de la vaca. En cuanto al contenido de grasa de la leche, la disminución se puede atribuir principalmente a la disminución del consumo de fibra y de la tasa de rumia de las vacas, lo que conduce a una caída del pH del rumen y una reducción de los precursores de grasa en el sistema digestivo y su suministro a la glándula mamaria.

¿Qué pasa cuando enfriamos las vacas?

Aliviar el estrés por calor mediante el uso de estrategias de enfriamiento intensivo es una forma efectiva de mejorar los patrones estacionales de bajo contenido de grasa y proteína en la leche. En este artículo, presentaré algunos estudios realizados recientemente, donde la implementación de un enfriamiento adecuado a las vacas evita la caída estival del contenido de grasa y proteína de la leche.

En un estudio reciente realizado por investigadores chinos, en colaboración con científicos estadounidenses (Gao, *et al.*, 2021, J. Dairy Sci. 104:12139–12152), las vacas se dividieron en dos grupos. El primer grupo recibió un tratamiento de enfriamiento moderado que combinaba ventiladores y aspersores durante un total de 3 horas acumulativas por día, mientras que el segundo grupo recibió solo sombra. La información presentada en la Tabla 2 a continuación muestra que el enfriamiento de las vacas aumentó el porcentaje de proteína de la leche y la producción diaria total en casi un 10% y un 13% para la grasa de la leche.

Tabla 2.- Ingesta de alimento, producción de leche y contenido de proteína y grasa en la leche de vacas con y sin enfriamiento

	Solo sombra	**Enfriamiento intensivo**
Consumo de MS (Kg/d)	20.4	21.1
Producción de leche (Kg/d)	24.2	24.6
Leche corregida a grasa (Kg/d)	24.1	26.8
Proteína (%)	3.41	3.69
Proteína (Kg/d)	0.820	0.910
Grasa (%)	4.08	4.65
Grasa (Kg/d)	0.980	1.130

Los autores de este artículo mencionaron en su discusión que probablemente, proporcionar un tratamiento de enfriamiento más intensivo a las vacas en las primeras etapas de lactancia (como se hace hoy en Israel, con 6 horas acumuladas de enfriamiento por día), podría producir mejoras aún mayores en producción de grasa y proteína en la leche.

Tal experimento se llevó a cabo en Israel (Honig, *et al.*,2012, J. Dairy Sci. 95:3736–3742), donde las vacas de alto rendimiento se enfriaron mediante una combinación de aspersores y ventilación forzada, durante diferentes duraciones por día. Un grupo (período de enfriamiento corto) se enfrió durante 3 horas acumulativas por día, mientras que el otro se enfrió durante 6 horas acumulativas por día (período de enfriamiento largo). Como se puede ver en la Tabla 3 a continuación, duplicar el tiempo de enfriamiento por día aumentó significativamente la ingesta diaria de alimento y la producción total de leche, proteínas y grasas.

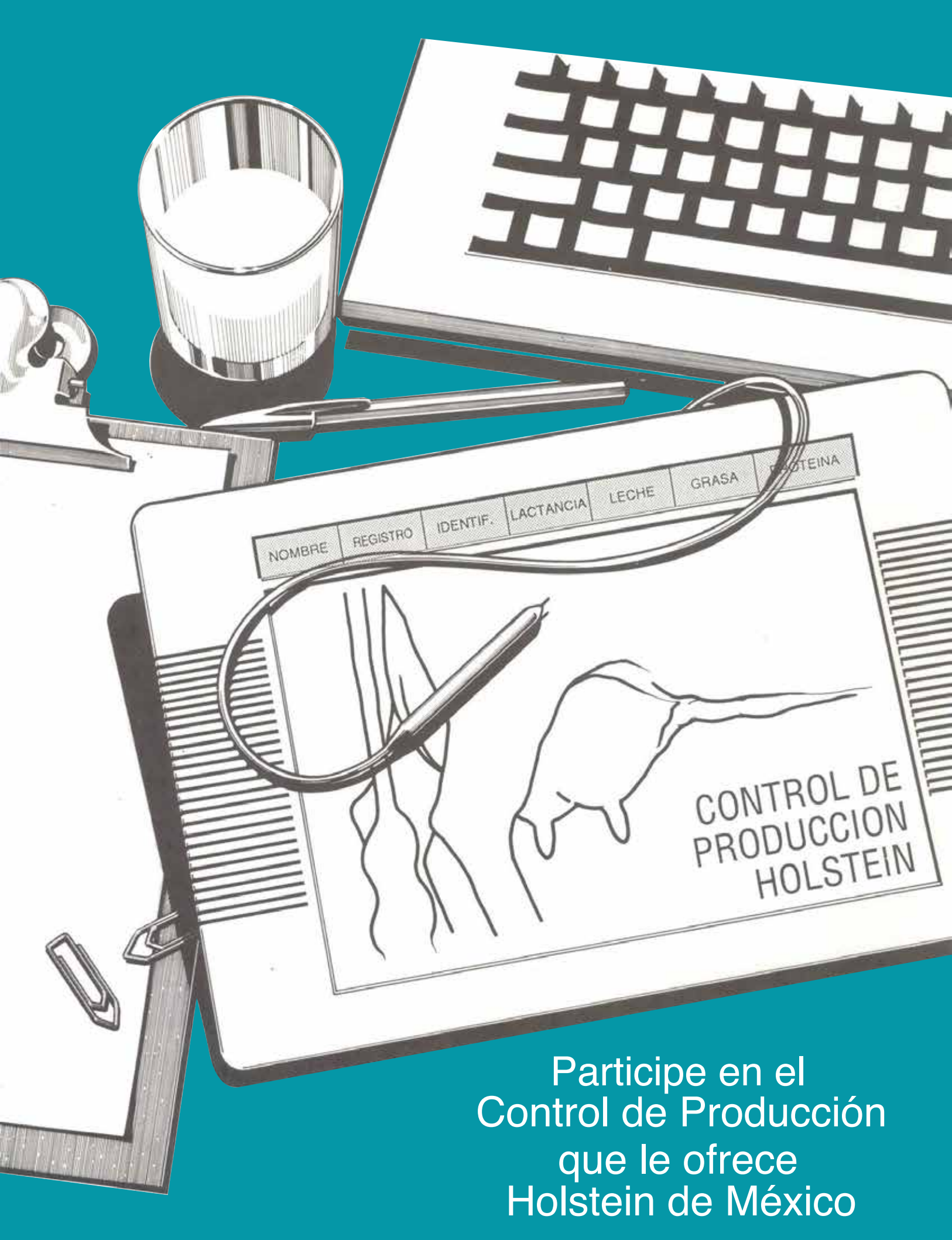
Tabla 3. – Consumo de alimento, contenido de leche, proteína y grasa de vacas enfriadas durante 3 y 6 horas acumuladas por día

	Enfriada por 3 horas acumulativas por día	**Enfriada por 6 hora acumulativas por día**
Consumo MS (Kg/d)	24.7	24.7
Producción de leche (Kg/d)	36.6	36.6
Producción de leche corregida a grasa (Kg/d)	32.4	32.4
Proteína (Kg/d)	1.120	1.120
Grasa (Kg/d)	1.190	1.190

La mejora en la producción de leche, así como en la producción de grasas y proteína, también se puede lograr enfriando a las vacas durante el período seco, que ocurre en el verano. Otro estudio israelí (Adin, *et al.*,2009, Livestock Sci. 124:189), mostró que el enfriamiento intensivo de las vacas cuatro veces al día en los últimos 2 meses de embarazo, que ocurre en el verano, aumentó el contenido de grasa y proteína en la leche en 5%, en los primeros 90 días de lactación posterior.

De lo que se ha descrito hasta ahora, no hay duda de que el enfriamiento de las vacas mejora la producción de proteína y grasa de las vacas, y como el enfriamiento se proporciona durante más tiempo por día, la mejora en las vacas de alto rendimiento es mayor.

En conclusión, de los estudios presentados en este artículo se puede ver que el enfriamiento adecuado de las vacas tiene el potencial de aumentar el porcentaje de grasa y proteína de la leche y el contenido total de grasa y proteína en la leche en al menos un 10%. En otras palabras, el enfriamiento adecuado de las vacas en la estación cálida tiene el potencial de eliminar por completo la caída esperada en el contenido de grasa y proteína en la leche.



Participe en el
Control de Producción
que le ofrece
Holstein de México

Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-738-COFOCALEC-2023 Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Queso Chihuahua – Denominación, Especificaciones y Métodos de Prueba

Q.F.B. Blanca Rosa Reyes Arreguín
Gerencia de Normalización del COFOCALEC, CFC-GN/DG-02-24

Los integrantes del Subcomité Técnico de Normalización de Producto del Organismo Nacional de Normalización (ONN) de COFOCALEC iniciaron la revisión del Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-738-COFOCALEC-2023, Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Queso Chihuahua – Denominación, especificaciones y métodos de prueba, con el fin de actualizar la Norma Mexicana NMX-F-738-COFOCALEC-2017, vigente.

En el Subcomité Técnico de Normalización de Producto del ONN de COFOCALEC participan representantes del sector, como: productores, industria, consumidores, academia, investigación, dependencias gubernamentales y personal técnico de COFOCALEC.

El objetivo y campo de aplicación del Anteproyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-F-738-COFOCALEC-2023, es establecer las especificaciones que aplican al queso Chihuahua y los métodos de prueba que deben ser usados para su evaluación. Este Anteproyecto de Norma Mexicana aplicará en territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Para la correcta aplicación del presente Anteproyecto de Norma Mexicana deben consultarse las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas, vigentes:

-NOM-030-SCFI-2006 Información comercial - Declaración de cantidad en la etiqueta – Especificaciones.

-NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados – Información comercial y sanitaria.

-NOM-116-SSA1-1994 Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.

-NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018 Queso - Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba.

-NOM-243-SSA1-2010 Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

-NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

-NMX-F-317-NORMEX-2013 Alimentos – Determinación de pH en alimentos y bebidas no alcohólicas – Método potenciométrico – Método de prueba.

-NMX-F-490-1999-NORMEX Alimentos – Aceites y grasas – Determinación de la composición de ácidos grasos a partir de C6 por cromatografía de gases.

-NMX-F-701-COFOCALEC-2016 Sistema Producto Leche – Alimentos – Lácteos – Determinación de cenizas en quesos – Método de prueba.

-NMX-F-710-COFOCALEC-2014 Sistema Producto Leche – Alimentos – Lácteos – Determinación de grasa en quesos – Método de Prueba.

-NMX-F-718-COFOCALEC-2017 Sistema Producto Leche - Alimentos – Lácteos – Leche y productos de leche – Guía de muestreo.

-NMX-F-748-COFOCALEC-2014 Sistema Producto Leche – Alimentos – Lácteos – Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo de proteína cruda en quesos – Método Kjeldahl.

-NMX-F-752-COFOCALEC-2016 Sistema Producto Leche – Alimentos –Lácteos - Determinación de la pureza de la grasa láctea mediante análisis de triacilglicéridos por cromatografía de gases-Método de prueba.

-NMX-F-764-COFOCALEC-2017 Sistema Producto Leche – Alimentos – Lácteos - Grasa de leche - Preparación de ésteres metílicos de ácidos grasos.

-NMX-F-765-COFOCALEC-2017 Sistema Producto Leche - Alimentos – Lácteos – Grasa de leche – Determinación de la composición de ácidos grasos por cromatografía gas-líquido – Método de prueba.

El queso Chihuahua es obtenido por coagulación enzimática de leche pasteurizada entera; de pasta texturizada, acidificada y prensada. La presentación final, de diferentes dimensiones, tiene la forma de un cilindro aplanado o de prisma rectangular y es madurado. Se rebana fácilmente, presenta capacidad de fundido a temperaturas altas, con color marfil a amarillo dorado. No puede contener grasa ni proteínas de origen diferente al de la leche, ni almidones, ni féculas.

Las especificaciones fisicoquímicas que aplican al queso Chihuahua se describen en la siguiente tabla.

Especificaciones fisicoquímicas de queso Chihuahua

Parámetro	Especificación
Proteínas propias de leche % m/m	23 mín.
Grasa butírica % m/m	28 mín.
Humedad % m/m	45 máx.
pH	5.0 – 5.5

El queso Chihuahua debe cumplir con las especificaciones sanitarias y microbiológicas descritas en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-243-SSA1-2010 y NOM-251-SSA1-2009.

Las etiquetas del queso Chihuahua deben cumplir con las disposiciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes NOM-030-SCFI-2006, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NOM-223-SCFI/SAGARPA-2018 y NOM-243-SSA1-2010, según aplique.

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.

HABLEMOS DE LA MUJERES EN LA PRODUCCIÓN

GINA GUTIÉRREZ
LA VIDA LÁCTEA
lavidalactea1@gmail.com

El 11 de febrero es el Día Internacional de las Mujeres y las Niñas en la Ciencia que reconoce la labor de las mujeres en el ámbito científico pero sobre todo, es un día para fomentar que más mujeres se involucren en los campos STEM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés. Es especialmente importante crear programas para que, desde pequeñas, las niñas se emocionen por estos temas.

Sin la ciencia y la tecnología nuestro sector estaría muy retrasado; nuestras vacas se verían muy distintas a lo que son ahora y nuestra tierra no sería tan productiva. Penoso es ver que en 2023 haya varios gobiernos que todavía dudan de la aplicación científica en la producción de alimentos y rechacen las herramientas tecnológicas que nos ayudarían a producir más con menos y en condiciones meteorológicas cada vez más complicadas.

Sin las mujeres, nuestro sector también sería muy diferente.

Una de cada 3 mujeres empleadas trabaja en la agricultura, así que la importancia de las mujeres en el campo es innegable. A pesar esto y del hecho de que la población femenina es mayor a la de los hombres, las mujeres enfrentan muchos más obstáculos que impiden que tengan acceso a servicios financieros y crédito, así como a servicios de salud y educación que les permitan desarrollarse en áreas fundamentales para las sociedades, incluyendo la agricultura y producción pecuaria. Además, por la falta de acceso a dichos recursos (y a muchos otros), las mujeres resienten más las crisis económicas y la escasez de alimentos, pues son 11% más susceptibles a sufrir inseguridad alimentaria, y serán las más afectadas por el cambio climático.

Las mujeres somos responsables de producir más de la mitad de los alimentos a nivel global, y esto es más evidente en países en desarrollo ya que en esos países el 43% de la fuerza laboral agrícola, en promedio, son mujeres, de acuerdo con datos de la ONU. Sin embargo, sólo 13% de los terratenientes en el mundo son mujeres. Esto a pesar de que en la mayoría de los países, ya sea por falta de oportunidades, desastres naturales y las variaciones estacionales que se vuelven más frecuentes con el cambio climático, muchos hombres están dejando sus trabajos en el campo para irse a la ciudad, dejándole a las mujeres las actividades de producción de alimentos, pero sin la capacidad legal de tomar acciones en esas tierras. Sin un poder legal, las mujeres se ven inhabilitadas para tomar decisiones, pedir financiamiento para maquinaria, sistemas de irrigación, o incluso semillas, lo que dificulta la producción, volviéndose menos eficiente en tiempos en los que lo que necesitamos es tener sistemas alimentarios más productivos y resilientes. Además, sólo por ser mujeres, es probable que sus cosechas sean compradas a precios inferiores que las de sus colegas masculinos. En marzo pasado cuando hablé de la violencia contra las mujeres, y que ésta es estructural, incluye por supuesto estos temas.

Empoderar a las mujeres y las niñas es importante porque deben participar más activamente en sus comunidades, deben ser escuchadas y sus opiniones tomadas en cuenta para la toma de las decisiones que las afectan a ellas y a sus hijos. Últimamente en México escuchamos propaganda sobre la paridad en nuestros congresos y gabinetes pero, ¿de qué sirve la paridad si sólo es para cumplir una cuota? Espero que aquellas mujeres electas y las que quedan por representación proporcional estén preparadas para ser verdaderas representantes de sus comunidades, que su voz esté conformada por el murmullo de exigencia de miles de mujeres cuya normalidad es sólo esa, susurrar porque no las dejan alzar la voz, ojalá que las votaciones de esas congresistas sean para beneficio de la sociedad y no sólo por quedar bien con sus partidos. Todo México está conformado, como los demás países, por pequeñas comunidades dentro de las ciudades y en todo el medio rural, y aunque siempre ha habido algún representante del entorno rural, rara vez tiene el impacto adecuado y, muy rara vez se trata de alguna mujer de aquellas pequeñas comunidades dentro de grupos más grandes.

Empoderar a las mujeres no sólo es una cuestión de moda, ni un discurso bonito con el que los políticos, gobiernos, empresarios y nuestros amigos y familiares quedan bien con nosotras; empoderar a las mujeres significa desarrollo, creación de oportunidades, generación de ideas, innovación e inversión, aumentar la productividad, construir un mejor futuro para las siguientes generaciones, y muchas cosas más. Empoderar a las mujeres, especialmente a las mujeres rurales, es clave para el bienestar de individuos, familias y sus comunidades, pues las mujeres son fundamentales para asegurar una mejor nutrición en los primeros años de vida, algo fundamental para el desarrollo de mejores personas, así como para lograr comunidades más sostenibles.

Las mujeres que hemos sido reconocidas en el sector estamos aquí porque hemos alzado la voz. Hemos librado muchos obstáculos que impedían nuestro avance. Callamos aquellas voces que eran más ruidosas, pero no tan fuertes como la nuestra y aunque falta mucho por hacer, debemos servir como ejemplo a muchas otras y especialmente a las niñas.

Como en otras ocasiones, a ustedes les pido que empiecen en casa, con sus hijas y nietas, esposas, hermanas, sobrinas; empiecen en sus establos y empresas; reconozcan el valor que tienen esas mujeres en su vida, no den por sentado su existencia ni todo lo que hacen por ustedes o sus familiares, porque para empezar, lo hacen por ellas también; no intenten callarlas, porque corren el riesgo de perder una voz preciosa, con opiniones e ideas capaces de cambiar el mundo. Apóyennos y no quieran darnos alas, nosotras ya sabemos volar.

3X PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 3 ORDEÑOS

DICIEMBRE 2023

(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										
ESCOBAR JACKPOT 15367-1F	ABS JACKPOT-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4064	1-11	305	15196				
ESCOBAR MAESTRO 15057	AARDEMA MAESTRO-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4081	2-00	305	15193				
ESCOBAR CAPRI 14974-G-	DENOVO 14368 CAPRI-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4091	2-02	305	15189				
ESCOBAR ATTICUS 15500	DENOVO 14265 ATTICUS-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4195	2-00	305	15181				
ESCOBAR CAPRI 15297-2F	DENOVO 14368 CAPRI-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	4206	2-01	305	15180				
DOS AÑOS MADURA										
ESCOBAR JACKPOT 14255-1F	ABS JACKPOT-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	3368	2-10	286	14525				
GPE MOISES OLIVA	RITA MOISES ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8240	2-11	305	14230	460	3.23	454	3.19
GPE EVEN Z GRACIELA	EVEN-PAR ZUMA	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8173	2-11	283	13895	452	3.25	460	3.31
ESCOBAR ATTICUS 14123-2F	DENOVO 14265 ATTICUS-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	3346	2-11	296	13739				
SANRAFA THOREAU 7676	GIL-GAR MOGUL THOREAU-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7676	2-11	305	13700				
TRES AÑOS JOVEN										
GPE DOC REINA	WOODCREST KING DOC	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	8073	3-01	305	16140	509	3.15	504	3.12
ESCOBAR ZEBEDEE 13994-1F	ABS ZEBEDEE-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	3196	3-00	283	15209				
ESCOBAR RAIDEN 12773-1F	ABS RAIDEN-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2909	3-00	305	15203				
ESCOBAR MOROCCAN 12358-2F	ABS MOROCCAN-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2677	3-03	305	15199				
ESCOBAR FARGO 12944-2F	A MELARRY FLAGSCHIP FARGO-TE	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2881	3-00	305	15198				
TRES AÑOS MADURA										
ESCOBAR SKYFALL 12644-2F	DE-SU 12693 SKYFALL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2662	3-07	305	17260				
ESCOBAR JERRETT 12058	DE-SU 13691 JERRETT	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2350	3-11	305	16110				
ESCOBAR PROPHECY 12013	PINE-TREE PROPHECY-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2354	3-10	305	15650				
GPE SPRI PILAR	GENER SUPER SPRI NG ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7610	3-09	305	15500	540	3.48	498	3.21
ESCOBAR 1388 1848-2F	A TRIPLECROWN JW SLVR 1388-TE	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1848	3-09	305	15205				
CUATRO AÑOS JOVEN										
GPE PETRONE JAZMIN	WELCOME SUPER PETRONE-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7339	4-01	305	18230	505	2.77	531	2.91
ESCOBAR BURLEY 11849-1F	PINE-TREE BURLEY-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2262	4-00	304	17471				
GPE JERK MARISELA	A MIDAS-TOUCH DUKE JERK-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7284	4-01	305	16690	573	3.43	577	3.46
ESCOBAR ELDRIDGE 11871-2F	ABS ELDRIDGE-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	2285	4-01	301	16434				
GPE PICK UP SUELEN	KATTABURU PICK-UP	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7319	4-02	305	15260	380	2.49	491	3.22
CUATRO AÑOS MADURA										
H I 7000-X		SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	7000	4-06	305	15320	514	3.36	506	3.30
ESCOBAR GROWL 1472	LADYS-MANOR SP OAK GROWL-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1472	4-07	276	15209				
ESCOBAR NIRVANA 1787	DE-SU 11620 NIRVANA-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1787	4-06	305	15195				
H I OUT 1108-Y	LADYS-MANOR SHOUT-OUT-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1108	4-09	305	15160				
ESCOBAR OUT 1149-1F	LADYS-MANOR SHOUT-OUT-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	1149	4-08	305	15158				
ADULTA										
H I TWIST 8796-Y	CLEAR-ECHO NIFTY TWIST-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	8796	7-05	276	19078				
ESCOBAR TYRONE 855-2F	WILRA TYRONE-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	855	5-05	299	17055				
ESCOBAR EZRA 8991-1F	BRANDT-VIEW EZRA-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	8991	6-08	274	15701				
GPE MC KAYNE OLIVA	BUINER MC KAYNE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V. (QRO)	6525	5-04	305	15430	543	3.52	510	3.31
ESCOBAR EZRA 8046-1F	BRANDT-VIEW EZRA-ET	ING. ROMULO ESCOBAR VALDEZ (CHIH)	8046	7-01	305	15204				

2X PRODUCCIÓN DE VACAS HOLSTEIN A 2 ORDEÑOS

DICIEMBRE 2023

(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										
TANGAMANGA MONACO QUITA	A PLAIN-KNOLL MONACO-TE	ıELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6619	2-11	279	11075	316	2.85	365	3.30
S.M. LA COTERA BAILYCHEN LUZM	WILLEM´S HOEVE W H BAILY CHEN	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	520	2-10	305	10440	306	2.93	340	3.26
FTEZUELAS EMILIO AROMA	WILT EMILIO	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	514	2-10	305	10280	406	3.95	346	3.37
DOS AÑOS MADURA										
S.M. LA COTERA ENZO MAGIC	WILT ENZO	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	8304	3-05	305	11670	401	3.44	358	3.07
TRES AÑOS JOVEN										
TANGAMANGA JOURNEY DALILA	C GILLETTE JOURNEY-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6463	3-04	275	10451	271	2.59	354	3.39
S.M. LA COTERA BAILYCH 9070-1F	WILLEM´S HOEVE W H BAILY CHEN	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	9070	3-02	305	10090	387	3.84	330	3.27
S.M. LA COTERA ADRESS VIRI	FLORA ADRESS ET	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	2939	3-01	305	9960	377	3.79	306	3.07
S.M. LA COTERA SILLIAN 9064-1F	DUKEFARM SILLIAN	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	9064	3-01	305	9920	360	3.63	338	3.41
S.M. LA COTERA AFTERSHOCK R-TE	MR ATLEES SHT AFTERSHOCK-ET	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	2942	3-01	305	9680	383	3.96	314	3.24
TRES AÑOS MADURA										
TANGAMANGA DOC FANTASIA	WOODCREST KING DOC	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6326	3-10	305	12820	366	2.85	422	3.29
CUATRO AÑOS JOVEN										
TANGAMANGA FABIO TERCERA	A DUCKETT-SA FABIO-TE	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6169	4-03	305	11690	387	3.31	414	3.54
TANGAMANGA KINGROYAL MICH	PLAIN-KNOLL KING ROYAL-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6241	4-01	281	10793	283	2.62	375	3.47
TANGAMANGA UPTOWN DOMINGA	MORNINGVIEW MGL UPTOWN-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6172	4-03	283	10591	346	3.27	361	3.41
A TRIPLE S AWESOME MISSME	LUCK-E AWESOME-RED	SANTA MARIA LA COTERA (QRO.)	9289	4-04	305	10140	428	4.22	319	3.15
TANGAMANGA UPTOWN MECHE	MORNINGVIEW MGL UPTOWN-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6193	4-02	305	9930	307	3.09	311	3.13
CUATRO AÑOS MADURA										
TANGAMANGA SUPERIOR ESPE	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	6007	4-10	305	9950	378	3.80	337	3.39
ADULTA										
MARISCAL LAUSMART 8500	COMESTAR LAUSMART	JOSE VALENTIN GONZALEZ OLVERA RANCHO EL RINCON (QRO.)	8500	5-06	305	14350				
TANGAMANGA AFI CHUCHA	PAJARO AZUL FBI AFI	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	5440	7-00	305	12050	459	3.81	430	3.57
SAN DIEGO AVENGER 349-1F	SEAGULL-BAY SS AVENGER-P-ET	JOSÉ GUTIERREZ FRANCO (JAL.)	349	5-02	305	11790				
TANGAMANGA SUPERIOR RICA	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	5721	5-10	305	10200	385	3.77	359	3.52
TANGAMANGA SUPERIOR VIRI	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL (GTO.)	5657	6-01	305	9720	409	4.21	317	3.26

HOLSTEIN DE MEXICO

CALIDAD GARANTIZADA

SABÍA QUE....

Los resultados de COMPONENTES de la leche y CÉLULAS SOMÁTICAS en una muestra de leche de tanque, son como una RADIOGRAFÍA que le permite ver el trabajo que usted realiza en el establo y le da las herramientas para mejorar.

Sabe, ¿Cuánto está dejando de ganar por NO conocer la calidad de la leche que produce?

PARA MAYOR INFORMACIÓN
TELS: 442 212 0269 EXT 102, 103 Y 117

DICIEMBRE 2023

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. ROMULO ESCOBAR VALDEZ	(CHIH.)	12900	(3X)	3389.9							76	2.60	142	13.5	50
2	OSCAR MARQUEZ CADENA	(CHIH.)	12717	(3X)	1184.1							77	2.10	127	12.8	60
3	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	12336	(3X)	1404.5	2	402	3.26	1	405	3.27	78	3.43	184	14.1	58
4	HUERMART S.P.R. DE R.L.	(GTO.)	11628	(3X)	1211.9							81	3.21	147	11.8	53
5	PRIMA LA MUCCA SAPI DE CV	(EDOMEX)	11572	(3X)	1754.1							103	1.69	138	12.0	54
6	JORGE ROIZ GONZALEZ	(QRO.)	11518	(3X)	398.9							73	2.93	160	13.9	60
7	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	(QRO.)	10946	(3X)	951.6							72	2.57	137	13.4	59
8	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	(GTO.)	10836	(3X)	1336.7	4	358	3.30	2	361	3.34	72	3.14	155	13.6	61
9	HUMBERTO URQUIZA ESTRADA	(GTO.)	10787	(3X)	638.7	1	405	3.76	3	358	3.32	79	2.59	148	13.5	59
10	GRANJA EL ESCUDO S.R.L.	(EDOMEX)	10744	(3X)	251.7		307	2.85	3	358	3.31	91	3.76	266	18.6	63
11	JOSÉ GUTIERREZ FRANCO	(JAL.)	10693	(2X)	91.4							84	2.57	176	14.4	57
12	ELIAS TORRES SANDOVAL	(GTO.)	10521	(2X)	603.0	5	350	3.33	2	361	3.42	83	2.28	131	13.3	54
13	JOSE VALENTIN GONZALEZ OLVERA RANCHO EL RINCON	(QRO.)	10405	(2X)	368.0							77	2.87	183	15.3	66
14	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	(QRO.)	10264	(3X)	192.5	3	365	3.57		339	3.32	78	2.56	151	13.7	69
15	RANCHO CAMUCUATO, S.P.R. DE R.L.	(MICH.)	10097	(2X)	379.2							74	3.44	180	14.5	52
16	AGROLOGIA S. DE P.R. DE R.L.	(GTO.)	8948	(2X)	43.4							73	2.25	142	14.0	51
17	GUALBERTO CASAS PEREZ	(DGO.)	8934	(2X)	1104.							73	3.89	176	14.0	51
18	SANTA MARIA LA COTERA	(QRO.)	8657	(2X)	149.6		347	3.99		296	3.41	74	3.45	182	13.5	55

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 2023

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.
ESCOBAR TWIST 18250-1F	CLEAR-ECHO NIFTY TWIST-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9308	5	1631	83748
SANRAFA LUCIANO 9297	WEBB-VUE BAXTER LUCIANO-TW	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	9297	5	2047	82650
H I SALADO 8089-Y	BOMAZ CACTUS-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	8513	6	1942	81874
LUZMA BRADNICK 5219	REGANCREST-GV S BRADNICK-ET	JORGE ROIZ GONZALEZ	5219	6	2169	81619
GPE MILES DALMA	MELARRY ROBUST MILES-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5343	5	2069	80789
PIO X NADIA AEREO RAY-G-	PIO X AEREO RAY	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	541	6	2289	78631
GPE LUBBERT DENIS	DG LUBBERT-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5779	5	1827	75946
ESCOBAR POMPOSO 9512-1F	RICHMOND-FD POMPOSO-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9512	5	1649	74082
ESCOBAR TWIST 22-1F	CLEAR-ECHO NIFTY TWIST-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	22	4	1500	73747
GPE NISSAN RENATA	RI OPSAL NISSAN ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5773	5	1774	72866
PIO X INDRA JUNIOR	OVINA JULETTA JUNIOR	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1087	6	1855	71948
H I ABBLE 8760-Y	CANYON-BREEZE FIN ABLE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	8760	5	1800	70706
ESCOBAR BOASTFUL 9981-2F	BRYCEHOLME SS BOASTFUL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9981	5	1525	70058
H I NAMESAKE 9395-Y	WA-DEL MYRLE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9771	6	1560	69538
H I DECEIVER 9847-X	OCD MAYFIELD DECEIVER-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	9847	5	1631	68680
GPE CIDERMAN MACARIA	JK EDER CIDERMAN	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5253	6	1987	68313
H I ALFALFA 9616-Y	FARNEAR ALFALFA-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9616	5	1578	68289
GPE ANGELO BEATRIZ	GPE SHOTTLE ANGELO-TE	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5947	5	1700	68102
MARQUEZ EZRA 6200-1F	BRANDT-VIEW EZRA-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	6200	8	2194	68024
ESCOBAR TAILOR 9837-2F	DE-SU 12128 TAILOR-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9837	5	1553	66379
PIO X SHELLY GALAXY	DE-SU FREDDIE GALAXY-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1201	6	1877	66244
GPE LUBBERT 5876	DG LUBBERT-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5876	5	1804	65834
ESCOBAR COLLUDE 230-2F	LARCREST COLLUDE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	230	5	1425	65160
PIO X ATLANTA FREDDIE	BADGER-BLUFF FANNY FREDDIE	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1739	6	1681	64998
GPE KIAN BIBIANA	SIEMERS MCCUTCH KIAN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6180	4	1641	64929
H I DANCER 19302-Y	SEAGULL-BAY JO DANCER-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	598	4	1440	64728
TANGAMANGA MCCUTCHEN JALPA	DE-SU BKM MCCUTCHEN 1174-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL	5307	7	1908	63806
H I 8974-Y		ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	8974	5	1688	63743
ESCOBAR ALPHABE 9877-2F	TEEMAR SHAMROCK ALPHABET-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9877	3	1547	63626
H I MYRLE 7539-Y		OSCAR MARQUEZ CADENA	7539	6	1536	63357
PIO X HASTAK JUNIOR	OVINA JULETTA JUNIOR	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1332	6	1924	63262
MARQUEZ MYRLE 7112	WA-DEL MYRLE-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	7112	6	1761	62903
ESCOBAR NAMESAKE 18205-2F	MR NAMESAKE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	9084	6	1769	62733
TANGAMANGA BOLTON BRISA	SANDY-VALLEY BOLTON-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL	5510	5	1730	62268
SANRAFA DECEIVER 9399	OCD MAYFIELD DECEIVER-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	9399	6	1913	61408
GPE LUBBERT PRINCESA	DG LUBBERT-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6020	3	1758	60980
PIO X ESTIBALI MELVIN	MELVIN-ET	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1875	5	1642	60385
ESCOBAR COLLUDE 1145-2F	LARCREST COLLUDE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	1145	4	1278	59888
ESCOBAR BOASTFUL 673-1F	BRYCEHOLME SS BOASTFUL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	673	5	1401	59797
ESCOBAR TYRONE 10071-1F	WILRA TYRONE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	824	4	1357	59120
SANRAFA BEEMER 0132	POL BUTTE MC BEEMER	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	132	4	1439	58849
TEC-CQ TABLE 5759	CLEAR-ECHO TABLE 757-ET	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	5759	6	1813	58105
H I RAIDEN 19667-Y	ABS RAIDEN-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	714	4	1366	57464
GPE MILES NORMA	MELARRY ROBUST MILES-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6208	4	1523	57084
GPE MELVIN LUZ	MELVIN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6216	5	1483	56799
H I SARA AEREO RAY-Y	PIO X AEREO RAY	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1449	6	1788	56365
ESCOBAR MORRIS 19436-1F	HORSTYLE MONTROSS MORRIS-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	171	5	1487	56224
MARQUEZ TYRONE 7606	WILRA TYRONE-ET	OSCAR MARQUEZ CADENA	7606	5	1452	55865
GPE ALINO MUSA	TEC MARTINIEGA ALINO ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	5825	6	1572	55597
LUZMA BART 5493-2F	A REGANCREST-KF OBSVR BART-TE	JORGE ROIZ GONZALEZ	5493	5	1684	55512
ESCOBAR COLLUDE 977-1F	LARCREST COLLUDE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	977	5	1221	55435
ESCOBAR DANCER 883-1F	SEAGULL-BAY JO DANCER-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	883	4	1286	55432
GPE KIAN ORALIA	SIEMERS MCCUTCH KIAN-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6393	4	1452	55131
ESCOBAR VERONA 1370-2F	PINE-TREE VERONA-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	1370	4	1163	54606
SANRAFA SYNERGY 9945-1F	S-S-I CASHCOIN SYNERGY-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	9945	4	1613	53042
GPE CASHAY MARICA	LADYS-MANOR SS CASHAY-ET	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6228	4	1517	52211
GPE MOONRAKER TANIA	WINNING-WAY MOONRAKER	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6529	4	1260	51835
H I ENDEAVOR 19289-Y	DE-SU 12365 ENDEAVOR-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	141	4	1458	51592
ESCOBAR NAMESAK 38-1F	MR NAMESAKE-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	38	4	1495	51559
GPE MOONRAKER 6437	WINNING-WAY MOONRAKER	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6437	3	1437	51514
SANRAFA WILLIAM 9871	S-S-I ADMIRAL WILLIAM-ET	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	9871	5	1594	51386
ESCOBAR VERONA 1624-2F	PINE-TREE VERONA-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	1624	4	1070	51073
PIO X CECILIA FREDDIE	BADGER-BLUFF FANNY FREDDIE	ALEJANDRO URQUIZA SEPTIEN	1575	5	1534	51060
SANRAFA BEEMER 483-1F	POL BUTTE MC BEEMER	ASOCIADOS SAN RAFAEL S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6483	4	1198	50906
H I BOASTFUL 19736-Y	BRYCEHOLME SS BOASTFUL-ET	ING. RÓMULO ESCOBAR VALDEZ	574	4	1366	50410
GPE MOONRAKER OLIVA	WINNING-WAY MOONRAKER	SOCIEDAD PRODUCTORA GUADALUPE S.P.R. DE R.L. DE C.V.	6614	4	1343	50325
TANGAMANGA AFI BONITA	PAJARO AZUL FBI AFI	ELIAS TORRES SANDOVAL	5896	3	1317	50251
TANGAMANGA SUPERIOR VIRI	FURNACE-HILL M SUPERIOR-ET	ELIAS TORRES SANDOVAL	5657	5	1619	50238

TRABAJANDO PARA
USTED, UTILICE

NUESTROS SERVICIOS

HOLSTEIN
DE MEXICO
®

PARA MAYOR INFORMACIÓN
TELS: 442 212 0269
442 212 64 63

www.holstein.mx