



Estrés e inmunidad: fundamentos de la utilización de complementos nutricionales en situaciones de estrés en granja

En este trabajo resumimos las situaciones y los procesos que comprometen el estatus fisiológico del animal y recogemos los fundamentos científicos del uso de suplementos nutricionales que garantizan el bienestar de los animales y su productividad.

A.B. Rodríguez, P. Llorente, J. Amor
Industrias de Nutrición Animal SL (Inatega)

A lo largo de su vida productiva, los animales de granja están expuestos a diversos cambios y situaciones que alteran su equilibrio y el sistema inmune es el encargado de mantenerlo tras esas perturbaciones. Las prácticas de manejo o el diseño de las instalaciones deben ir dirigidos a minimizar la repercusión de dichos cambios, pero existen razones económicas, estructurales u organizativas que impiden mantener las condiciones ideales. Por ello, cabe la posibilidad de usar determinados complementos nutricionales para reducir o minimizar el impacto de dichos cambios.

FISIOPATOLOGÍA DEL ESTRÉS. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INMUNOSUPRESIÓN

Los estímulos, que pueden ser de distintos orígenes, pueden ser percibidos por el animal como una amenaza y generar episodios de estrés. Uno de los estímulos que producen este estado en el animal es el calor, una circunstancia que se puede manifestar en distintas épocas del año en regiones templadas o de forma generalizada en regiones tropicales, y obedece a un aumento de la temperatura, de la radiación solar o la humedad. Aunque al referirnos al



► A PESAR DEL DIFERENTE ORIGEN DEL ESTRÉS, LOS MECANISMOS QUE SE DESENCADENAN EN LOS ANIMALES SON COMUNES EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS

PUNTOS CRÍTICOS DE ESTRÉS EN GRANJA	
1. MANEJO (movimientos de animales)	3. CONDICIONES CLIMÁTICAS
a. Transporte	a. Temperatura y radiación solar
b. Destete	b. Humedad relativa
c. Cambios de lotes de animales de cría	c. Situaciones anormales (tormentas, cambios bruscos de temperatura, viento fuerte, etc.)
d. Secados	
e. Periparto	4. ENFERMEDADES
f. Cambios de lote de animales de ordeño	a. Infecciosas
2. NUTRICIÓN	b. Parasitarias
a. Situaciones carenciales	c. Metabólicas
b. Cambios bruscos de alimentación	5. RELACIONES SOCIALES
c. Calidad de las materias primas (contaminación)	a. Situaciones de competencia (comedero, bebedero, cama, ordeño, etc.)
d. Calidad del agua	

estrés por calor es habitual hablar de la temperatura y la humedad atmosféricas (índice THI), pueden darse otras situaciones de falta de ventilación, hacinamiento, transporte, etc., en las que se excede el umbral de confort del animal. Pero no solo el estrés proviene de condiciones meteorológicas, sino también

de estímulos, que se dan en la granja durante los cambios de lote, las transiciones, lesiones, contaminación de materias primas, como por ejemplo las aflatoxinas, etc.

A pesar de sus diferentes orígenes, los mecanismos que se desencadenan en los animales son comunes en la mayoría de los casos. ►►

FidMix & TATOMA

Un programa imprescindible para rentabilizar la explotación

- ✕ **Análisis de la nutrición y su economía**
Fiable, On Line, Inmediata
- ✕ **Indicadores nuevos para la toma de decisiones**
Eficiencias, Márgenes, Costes
- ✕ **Impacto Medio ambiental**
Controla y reduce el impacto



UN EQUIPO GANADOR

INGENIERÍA Y MONTAJES MONZÓN S.L. (INMOSA)

Pol. Industrial Paúles, prc. 53-55 22400 Monzón (Huesca), ESPAÑA

Tel.: (+34) 974 401 336 - Fax: (+34) 974 400 670

inmosa@grupotatoma.com

www.grupotatoma.com

Economy X Efficiency





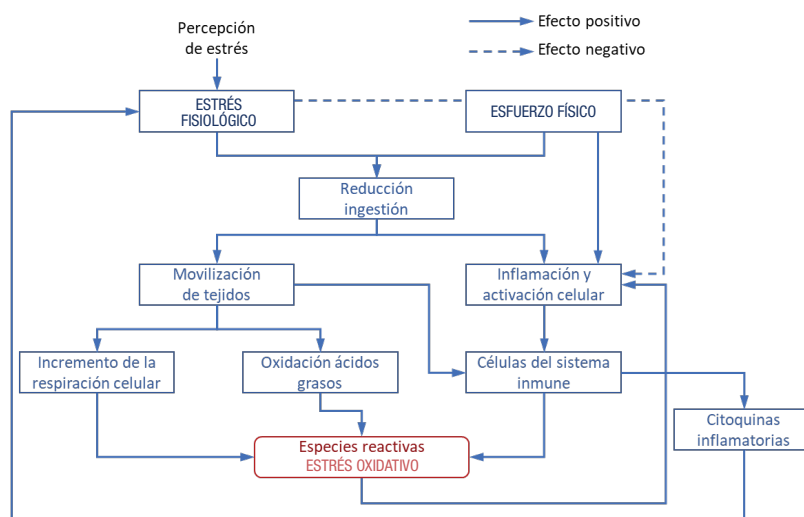
El animal afronta los desequilibrios que producen estas perturbaciones mediante la activación de los órganos que conforman los ejes simpático-adreno-medular (SAM) e hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA). La activación del eje SAM produce, en primer lugar, la liberación de adrenalina, que incrementa la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, la glucosa en la sangre y la dilatación de los bronquios para aumentar el oxígeno en sangre; en segundo lugar, noradrenalina, que favorece el aumento del flujo de sangre a los músculos para una respuesta motora. El eje HPA tiene como función mantener esos parámetros a más largo plazo. Las interacciones homeostáticas entre todos estos ejes conducen finalmente a la secreción de cortisol.

A nivel tisular, el cortisol tiene como función la liberación de aminoácidos del músculo y grasas de los depósitos adiposos que, a través de sus respectivas rutas metabólicas, garantizan el mantenimiento del nivel de glucosa en la sangre, útil para situaciones momentáneas de alerta, huida, etc. Cuando la situación de estrés puntual se resuelve, se restablecen las funciones corporales normales. Cuando la concentración y la regulación son óptimas, el cortisol tiene una acción inmunoestimulante, que mantiene un equilibrio de las respuestas humoral o celular, lo que contribuye a la resolución de infecciones, traumatismos o factores estresantes. Pero la producción de cortisol está retroalimentada y, cuando un evento estresante se vuelve crónico y la situación persiste en el tiempo, su nivel es alto y su efecto es inmunosupresor, lo que afecta tanto a la inmunidad celular como a la humoral.

Para superar los estímulos adversos, en el animal se producen diversas reacciones con cambios en el metabolismo, donde se priorizan algunos procesos fisiológicos para mantener la homeotermia, comprometiendo otros procesos menos esenciales, como son la ingestión, absorción de nutrientes, ganancia de peso, producción de leche, foliculogénesis, mantenimiento de la gestación, etc. Muchos de los cambios en la producción y reproducción atribuidos al estrés están explicados por una reducción de la ingestión. De forma simplificada, ante una menor ingestión de alimento, el organismo mantiene el nivel de glucosa en sangre mediante glucólisis y gluconeogénesis en el hígado y, posteriormente, a través de la movilización de los depósitos adiposos. El organismo ve en estas acciones un posible daño celular y se desencadenan las rutas de la inflamación con la mediación de las citoquinas. La propia actividad de las mitocondrias en la respiración celular produce especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, que actúan como estimuladores de los procesos inflamatorios. Son los llamados radicales libres, moléculas normalmente pequeñas con carga eléctrica, inestables y activas. Tienen un papel importante en la comunicación celular y junto con las citoquinas retroalimentan tanto el estrés oxidativo como el mecanismo de inflamación. ▶▶

▶ EN LOS RUMIANTES, UNA BAJADA DE LA INGESTIÓN HACE MÁS SUSCEPTIBLES A LOS ANIMALES DE SUFRIR EPISODIOS DE ACIDOSIS AL REDUCIRSE LOS PERIODOS DE RUMIA Y LA CAPACIDAD TAMPÓN DEL LÍQUIDO RUMINAL

Fuentes potenciales de estrés y su efecto sobre la inflamación y la oxidación





PIENSO MINERAL PARA RUMIANTES

Actúa a nivel ruminal favoreciendo la salud

IN-MUNITY

Incluye componentes nutritivos científicamente probados que refuerzan el sistema inmunitario.

IN-MUNITY se utiliza durante:

- Los periodos de riesgo o estrés
- Periparto
- Cambios meteorológicos bruscos
- Cambios de lotes
- Transiciones alimentarias
- Convalecencia después de procesos

€

Menos
de 1€ al
mes por
ternero

Menos
de 5€ al
mes por
vaca



www.inatega.com

INATEGA

Ctra. Valdefresno, 2. 24228 Corbillos de la Sobarriba. León. Teléfono: 987 213 172

► LA SENSIBILIDAD AL CALOR ESTÁ RELACIONADA CON LA TASA METABÓLICA Y LOS MECANISMOS DE RETENCIÓN DE AGUA EN RIÑÓN E INTESTINOS

Las células cuentan con diferentes sistemas de protección y antioxidantes, y que pueden ser de naturaleza proteica (superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, proteínas de choque térmico, etc.) o no proteica, y que se adquieren a través de la alimentación (vitaminas, minerales, etc.). La relación entre la producción de especies reactivas y la capacidad neutralizadora de la célula establece el nivel oxidativo. Cuando el sistema antioxidante no es suficiente para neutralizarlas, estas especies reactivas provocan daño celular a través de la degradación del ADN, mutaciones, desnaturalización de proteínas, compuestos tóxicos, oxidación de lípidos de membrana, bloqueo de rutas del metabolismo celular que conducen a disfunción celular, a otras reacciones de oxidación, etc.

MANIFESTACIONES PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS DEL ESTRÉS

En los rumiantes, una bajada de la ingestión hace más susceptibles a los animales de sufrir episodios de acidosis, al reducirse los periodos de rumia y la capacidad tampón del líquido ruminal. En el caso por ejemplo del estrés por calor, la acidosis ruminal puede ser también agravada debido a que el organismo deriva más cantidad de sangre a zonas periféricas para disipar calor, lo que disminuye la eficiencia de absorción de ácidos grasos volátiles en el rumen, que, al permanecer más tiempo en este, empeoran la acidosis. En comparación con otros animales, el

ganado bovino no puede disipar el calor de manera muy efectiva a través del sudor y precisa aumentar la frecuencia respiratoria para refrigerarse. La hiperventilación baja el dióxido de carbono en sangre y, ante esta alteración del equilibrio ácido-base, se activan los mecanismos de secreción de bicarbonato por el riñón para mantenerlo, con lo que disminuye el contenido de bicarbonato en la saliva e incrementa la acidosis. En el caso del estrés por periparto, el pH ruminal puede reducirse, además, con la transición a dietas con mayor contenido de concentrado, con lo que disminuye la relación acético/propiónico y compromete la digestión de la fibra y desarrolla efectos colaterales, como la depresión de la grasa de la leche o laminitis.

La pérdida de peso o una reducida ganancia de este, es una consecuencia directa de la menor ingestión de alimento. Durante episodios de estrés por calor, se incrementan las necesidades de mantenimiento, lo que causa un balance energético negativo y la movilización de reservas corporales, además de comprometer la energía destinada a la secreción de leche en la glándula mamaria. Diferentes investigaciones han constatado también menores ganancias de peso y pesos al destete de terneros nacidos de madres que sufrieron episodios de estrés térmico durante la gestación. El calor también induce a la pérdida de minerales a través del riñón, y se pueden dar deficiencias si el aporte de minerales a través de la dieta no es el adecuado.

Se ha documentado ampliamente que, a nivel reproductivo, los desórdenes metabólicos producidos por el estrés por calor en las épocas estivales pueden tener un impacto económico por su efecto negativo sobre la tasa de fertilización, la calidad de los embriones, la duración de los celos, o la tasa de concepción. La causa de este patrón estacional reside en la funcionalidad del eje hipotálamico-pituitario-gonadal (HPG) y la liberación de las hormonas que regulan la actividad ovárica. Diferentes cambios hormonales de la madre pueden producir insuficiencia placentaria y, en consecuencia, alteraciones en el desarrollo fetal. Las alteraciones en la inmunidad materna pueden suponer una merma en la respuesta inmune de los hijos. En los machos se ha visto también que la concentración de semen y el número de espermatozoides

por eyaculación son más bajos en las épocas estivales.

Existen diferencias entre especies en la sensibilidad al calor, siendo en las cabras y ovejas menor que en las vacas. La susceptibilidad tiene que ver con la alta tasa metabólica y el menor desarrollo de mecanismos de retención de agua en el riñón e intestino de los bovinos, entre los cuales es más susceptible el ganado de leche que el de carne. Razas más rústicas como la raza jersey tienen menor sensibilidad que la holstein. También se ha visto que una mayor capacidad lechera implica menor capacidad para recuperar el estatus anterior al estrés.

Muchos de los procesos fisiológicos que ocurren tras el parto, como cambios en el patrón sanguíneo, movilización de reservas lipídicas, el crecimiento de la ubre y el restablecimiento del epitelio mamario e inicio de la lactación, el metabolismo, etc., están acompañados de procesos inflamatorios aún en ausencia de infección que incrementan el estrés oxidativo del animal. El estrés y los procesos inflamatorios pueden producir un mayor riesgo de padecer enfermedades, como la retención de placenta o mastitis, así como condicionar la capacidad de llevar la gestación al término o para completar la lactación, con las pérdidas que supone en la producción de leche.

Los animales de granja son cambiados de lote o de ubicación con frecuencia, motivo por el cual, además de los procesos inflamatorios propios del estado fisiológico en que se encuentran, se añade el estrés por competencias sociales, cambio de dieta, etc. También son transportados al menos una vez en la vida productiva para ser transferidos a instalaciones de crecimiento y finalización, o al matadero. Al estrés producido durante la carga, las vibraciones y los cambios bruscos de velocidad, la falta de alimento y agua durante largos periodos y la congregación de numerosos animales durante el transporte, se añade la incapacidad de algunas especies para regular su temperatura a través de la sudoración. En estas circunstancias las vacas muestran altos niveles de cortisol, así como diferentes manifestaciones, golpe de calor, síncope, calambres, disfunción orgánica, llegando en ocasiones a insuficiencias cardíacas o incluso la muerte. Además, las deficiencias en el bienestar del animal antes del sacrificio se ponen de manifiesto en la calidad de la carne; en los

cerdos son pálidas, blandas y exudativas (PSE), cuando mantienen una elevada temperatura y el pH desciende de forma brusca durante el *rigor mortis*, y en el ganado vacuno las carnes son oscuras, firmes y secas (DFD), cuando las reservas de glucosa del músculo se agotan antes del sacrificio debido a un estrés crónico.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES NUTRICIONALES

Para aliviar los efectos negativos del estrés, los animales reprograman sus mecanismos de defensa. Sin embargo, en ocasiones extremas o persistentes en el tiempo, la capacidad del animal para superar su impacto no es suficiente. El estrés por calor, además, acrecienta las deficiencias en vitaminas y minerales, pues reduce su absorción e incrementa su excreción. Son numerosas las investigaciones que se han llevado a cabo con el objetivo de demostrar los beneficios de distintos nutrientes en estos periodos, y algunas de las evidencias son recogidas a continuación.

La **vitamina D** desempeña principalmente su función en el metabolismo óseo y la homeostasis del calcio, pero también tiene otra doble función: la prevención de las enfermedades y el control de la inflamación, puesto que favorece la inmunidad celular y suprime la respuesta inflamatoria limitando la producción de citoquinas que contribuyen a esta y preservando la homeostasis.

La **vitamina E** es considerada un antioxidante natural por su papel de bloqueo de los radicales libres, evitando la oxidación de los lípidos insaturados, manteniendo así la estabilidad de membranas biológicas y las lipoproteínas. También detiene diferentes rutas metabólicas que contribuyen a perpetuar la cascada oxidativa y tiene un papel importante en la señalización ce-

lular y la expresión génica. Además de su función antioxidante, la vitamina E está involucrada en la función inmune, favoreciendo tanto al sistema inmune innato como al adquirido, mediado por anticuerpos.

El **selenio** es un mineral imprescindible en numerosas rutas metabólicas y es un cofactor de la enzima glutatión peroxidasa. Su deficiencia puede provocar daños en la integridad de las membranas celulares a causa del estrés oxidativo. Tiene un efecto potenciador de la inmunidad celular y, en colaboración con la vitamina E, se encarga de evitar la oxidación celular.

Los epitelios conforman la primera barrera de defensa del organismo y, por ejemplo, en la lactación, los de la glándula mamaria deben mantener una estructura óptima para mantener su funcionalidad. Se ha visto que el calor produce una debilitación de las membranas celulares incrementando la permeabilidad, y el **zinc** tiene un papel importante para el mantenimiento y su regeneración, evitando el acceso de los patógenos al organismo. Al papel inmunomodulador del zinc también se le ha prestado mucha atención, puesto que interviene en la formación y maduración de los leucocitos. El cambio en la homeostasis del zinc perjudica estos procesos, por lo que es imprescindible una buena aportación de este mineral en la dieta. El zinc tiene un papel importante contra el daño oxidativo de tejidos como el páncreas, la peroxidación lipídica, hace incrementar la concentración sérica de vitamina C y E y es cofactor de la enzima superóxido dismutasa.

También son conocidos los efectos inmunomoduladores de las **levaduras** por su contenido en β -glucanos, y el efecto sobre el sistema inmune del animal se realiza a través de la expresión de genes que mejoran la función de los neutrófilos, incrementan la cantidad de

► EL ESTRÉS Y LOS PROCESOS INFLAMATORIOS PUEDEN PRODUCIR UN MAYOR RIESGO DE PADECER ENFERMEDADES, [...] CON LAS PÉRDIDAS QUE SUPONE EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

linfocitos circulantes y la activación de receptores de citoquinas. Las mejoras en la respuesta inmune se trasladan a mayores rendimientos productivos, evitando procesos digestivos y el uso de tratamientos veterinarios.

CONCLUSIÓN

Los animales de granja se enfrentan a lo largo de su vida a episodios de estrés que comprometen su rendimiento productivo y/o reproductivo. Para garantizar su bienestar es necesario implementar unas buenas prácticas de manejo y pautas de alimentación que minimicen el impacto del estrés y las consecuencias que este tiene en el organismo. Los beneficios de distintos nutrientes como algunas vitaminas, minerales y probióticos han sido ampliamente demostrados científicamente, en especial en aquellos periodos o situaciones en que el estatus fisiológico está comprometido, como es el periparto. ■

RAYADO Y PICADO de pasillos de establos

Marcos Villamide:
626 096 129



Marcos Villamide Construcciones S.L.U | Álvarez, s/n 27248 A Pastoriza (Lugo)

Tabla resumen de los nutrientes, sus efectos y bibliografía sobre el tema

	Animal y estado fisiológico	Efecto	Referencia
Vitamina E	Vacas en transición	Producción: aumento de la producción de leche al inicio de la lactación Reproducción: reducción del número de servicios; menos tiempo desde el parto hasta el primer celo; menor retención de placenta si se administra en combinación con selenio	Moghimi-Kandelousi, M.H., <i>et al.</i> (2020). A meta-analysis and meta-regression of the effects of vitamin E supplementation on serum enrichment, udder health, milk yield, and reproductive performance of transition cows. <i>Journal of Dairy Science</i> , 103: 6157-6166.
	Ovejas en transición	Respuesta inmune: incremento de inmunoglobulinas G	Anugu, S., <i>et al.</i> (2013). Effect of vitamin E on the immune system of ewes during late pregnancy and lactation, <i>Small Ruminant Research</i> , 111: 83-89.
	Ovejas periparto	Producción: aumento del contenido de grasa de la leche	Rosales Nieto, A., <i>et al.</i> (2015). Effects of vitamin E supply during late gestation and early lactation upon colostrum composition, milk production and quality in nutritional restricted ewes. <i>Small Ruminant Research</i> , 133: 77-81.
	Novillos	Calidad productos: evita la oxidación de la grasa subcutánea de la canal	Morittu, V.M. <i>et al.</i> (2021). Effect of Integration of Linseed and Vitamin E in Charolaise × Podolica Bulls' Diet on Fatty Acids Profile, Beef Color and Lipid Stability. <i>Agriculture</i> , 11, 1032.
Vitamina D	Vacas	Capacidad antioxidante: aumento superóxido dismutasa y glutatión peroxidasa; aumento de las inmunoglobulinas A y G	H.J. Xu, <i>et al.</i> (2021). Effects of dietary 25-hydroxyvitamin D3 on the lactation performance, blood metabolites, antioxidant and immune function in dairy cows. <i>Livestock Science</i> , 248: 104497
	Vacas	Capacidad antioxidante: aumento de la transcripción de genes de proteínas antioxidantes	Kweh, M.F. <i>et al.</i> (2021). Vitamin D signaling increases nitric oxide and antioxidant defenses of bovine monocytes. <i>JDS Communications</i> , 2: 73-79.
Zinc	Vacas en lactación	Capacidad antioxidante: aumento de la enzima glutatión peroxidasa	Pate, R.T. y F.C. Cardoso (2018). Injectable trace minerals (selenium, copper, zinc, and manganese) alleviate inflammation and oxidative stress during an aflatoxin challenge in lactating multiparous Holstein cows. <i>Journal of Dairy Science</i> , 101: 8532-8543.
	Termeros recién nacidos	Respuesta inmune: reducción de diarreas en los primeros días; aumento de inmunoglobulinas	Chang, M.N. (2020). Effects of different types of zinc supplement on the growth, incidence of diarrhea, immune function, and rectal microbiota of newborn dairy calves. <i>Journal of Dairy Science</i> , 103: 6100-6113.
Selenio	Vacas en lactación	Capacidad antioxidante: desciende peróxido de hidrógeno, especies reactivas nitrógeno Producción: incremento de la producción de leche	Sun, L.L. <i>et al.</i> , (2019). Effects of source on bioavailability of selenium, antioxidant status, and performance in lactating dairy cows during oxidative stress-inducing conditions. <i>Journal of Dairy Science</i> , 102: 311-319.
	Vacas en lactación	Calidad de productos: reducción de recuento de células somáticas; menor concentración de ácidos grasos saturados y mayor de linoleico y ruménico en leche y queso; aumento de compuestos aromáticos en el queso	Ianni A., <i>et al.</i> , Effects of selenium supplementation on chemical composition and aromatic profiles of cow milk and its derived cheese. <i>Journal Dairy Science</i> , 2019: 6853-6862.
Levaduras	Vacas en lactación	Producción: mejora de la eficiencia de conversión, mejora de la digestibilidad y el pH ruminal	Perdomo, M.C. (2020). Effects of feeding live yeast at 2 dosages on performance and feeding behavior of dairy cows under heat stress, <i>Journal of Dairy Science</i> , 103: 325-339.
	Vacas en lactación	Producción: mejora la estabilidad del medio ruminal y los efectos adversos de la respuesta inflamatoria en episodios de acidosis subaguda	Guo, J. <i>et al.</i> (2022). <i>Saccharomyces cerevisiae</i> fermentation products reduce bacterial endotoxin concentrations and inflammation during grain-based subacute ruminal acidosis in lactating dairy cows. <i>Journal of Dairy Science</i> , 105: 2354-2368.
	Termeros lactantes	Producción: incremento de ganancia de peso y eficiencia de conversión del alimento después del destete Sistema inmune: menor susceptibilidad y tratamientos veterinarios para procesos respiratorios	Klopp, R.N., <i>et al.</i> (2022). Effects of feeding <i>Saccharomyces cerevisiae</i> fermentation products on the health and growth performance of Holstein dairy calves. <i>JDS Communications</i> , 2666-9102.

BIBLIOGRAFÍA

Bagath, M. (2019). The impact of heat stress on the immune system in dairy cattle: A review. *Research in Veterinary Science*, 126: 94-102.

Baldi, A. (2005). Vitamin E in dairy cows. *Livestock Production Science*, 98: 117-122.

Bradford, B.J. (2015). Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. *Journal of Dairy Science*, 98: 6631-6650.

Deters E.L. and S. L. Hansen. (2020) Linking road transportation with oxidative stress in cattle and other species. *Applied Animal Science*, 36: 183-200.

Horst, E.A. (2019). Effects of dietary zinc source on the metabolic and immunological response to lipopolysaccharide in lactating Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 102: 11681-11700.

Meng, D. *et al.* (2013). Chronic heat stress inhibits immune responses to H5N1 vaccination through regulating CD4+CD25+Foxp3+ Tregs. *BioMed Research International*, 2013: 1-11.

Weiss, W.P. (1998). Requirements of Fat-soluble Vitamins for Dairy Cows: A Review. *Journal of Dairy Science*, 1: 2493-2501.

Weng, X. *et al.* (2018). Effects of heat stress and dietary zinc source on performance and mammary epithelial integrity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101:2617-2630

Zachut M. and Contreras, A. (2021). Symposium review: Mechanistic insights into adipose tissue inflammation and oxidative stress in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 105: 21225.

Made in Italy

ELIFAN

**SISTEMAS DE VENTILACIÓN
Y REFRIGERACIÓN POR AGUA**

**CON CENTRALITAS DE CONTROL
DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y
VELOCIDAD DEL AIRE**

**PRESUPUESTOS Y DISEÑOS A
MEDIDA, CON DIFERENTES
OPCIONES DE VENTILACIÓN**

**MÁS DE 50 ESTABLOS
CON ESTE SISTEMA**

GARANTÍA DE DOS AÑOS*

**FINANCIACIÓN HASTA
10 AÑOS, LEASING**

**IMPORTADORES PARA ESPAÑA
Y PORTUGAL**

*excepto parte eléctrica por variación de tensiones

