

# ¿Desaparecerán las vacas lecheras?

Arturo Curiel Ballesteros

Las sequías y el incremento del calor son algunos de los efectos secundarios evidentes que produce el calentamiento global en nuestro país. Esto ha ocasionado grandes pérdidas para la ganadería mexicana, provocando una disminución severa en un grupo muy importante como fuente de alimento, especialmente vulnerable a estas condiciones del clima: las vacas lecheras.

Entre los efectos del cambio climático, uno de los que más inquietud ha despertado es la alteración en los sistemas de producción de alimentos, que hace incierto su abasto y nos confronta con la necesidad de resolver a futuro cómo garantizar la comida suficiente para la población humana. Ésta es la primera necesidad que hemos de satisfacer: lo que mantiene la vida, la paz y permite nuestra permanencia en este planeta.

En ese contexto, la revisión de las fuentes de alimentos, las tecnologías de producción y los hábitos de consumo resultan de gran pertinencia para estructurar medidas de adaptación, así como para identificar dónde se pudieran presentar los mayores daños, todo ello con el fin de anticipar acciones preventivas.

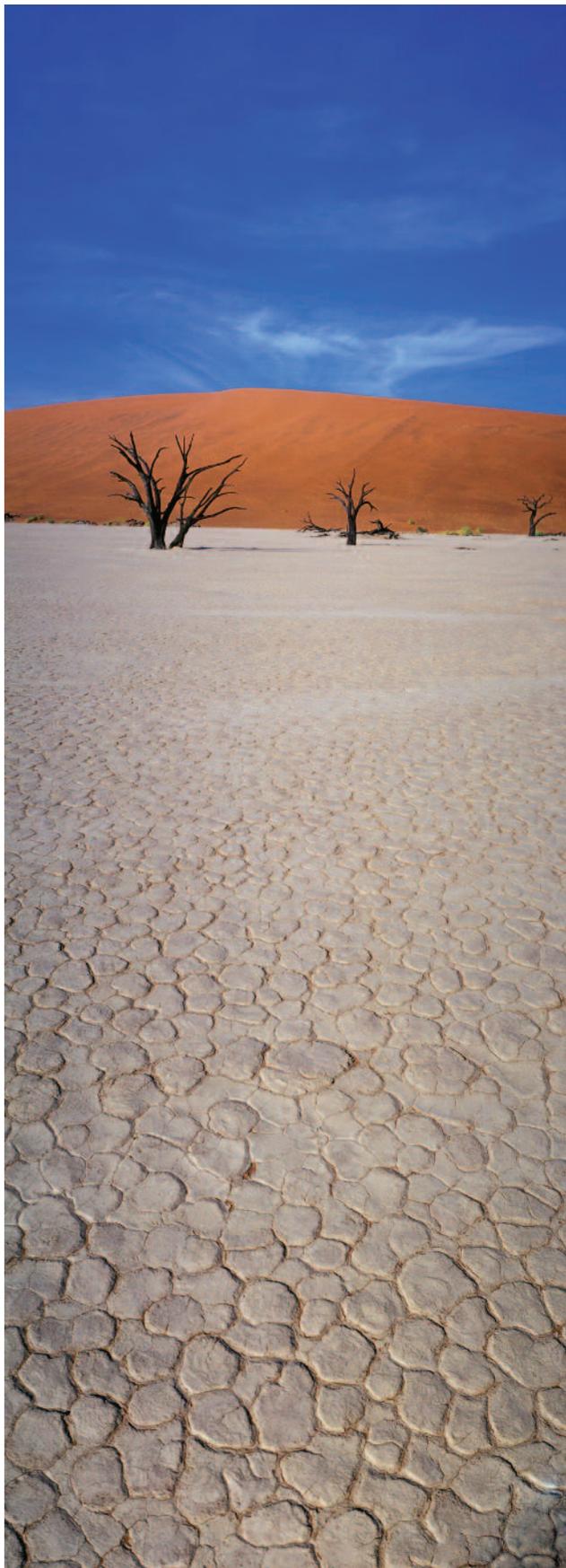
## Riesgos hidrometeorológicos

Uno de los métodos más utilizados para evaluar impactos actuales y futuros es el análisis del riesgo. Si bien ya no se garantiza que el riesgo más probable sea siempre el que más nos afecte (ahora suceden también eventos que antes resultaban poco probables), éste sigue siendo un abordaje útil.

La ecuación básica del riesgo es:

$$\text{riesgo} = \text{amenaza} \times \text{exposición} \times \text{vulnerabilidad}$$





En ese sentido, el riesgo que representa el cambio climático es resultado de las amenazas de una troposfera alterada por la concentración de contaminantes originados por una población humana creciente, que consume inmensas cantidades de energía con tecnologías que no han anticipado su impacto en los sistemas vitales planetarios. En consecuencia, esa alteración atmosférica está causando, cada vez con mayor frecuencia, temperaturas más extremas y lluvias más atípicas. No obstante que suene simple, ello está desencadenando una secuencia de amenazas cada vez de mayor intensidad: olas de calor, noches menos frías, estrés calórico, sequía, lluvias torrenciales, inundaciones, enfermedades transmitidas por vectores e infecciones, pérdidas de cosechas, desplazamiento de poblaciones y pérdida de biodiversidad, que están ocasionando desastres en todo el mundo.

¿Quiénes están expuestos a esas amenazas? La respuesta tendría que incluir a todos los seres vivos, los ciclos geohidrológicos, la producción de alimentos (agricultura, ganadería y pesca), las ciudades y la infraestructura vial, entre otros.

De los expuestos, los que sufrirán más daño serán los más vulnerables, quienes no estén en condiciones de soportar temperaturas cada vez más extremas e inundaciones más frecuentes, o bien quienes demanden una gran cantidad de agua para lograr una condición de bienestar. Y ahí, en ese grupo de vulnerables, están las vacas lecheras.

En el análisis de la historia de los desastres, haciendo un balance de los últimos 112 años en el contexto mundial, el mayor sufrimiento para la población se ha presentado a través de tres tipos de calamidades, que son las que han cobrado el mayor número de víctimas: sequías, epidemias e inundaciones, en ese orden. Si bien las sequías e inundaciones resultan de alteraciones climáticas directas, las epidemias, que son riesgos sanitarios, se asocian con la sequía. Los cuatro países donde se presentaron los sucesos que cobraron la mayor cantidad de muertes por epidemias en el siglo XX (China, Bangladesh, India y la antigua Unión Soviética) son los mismos donde se presentaron más muertes por sequía.

También en México la sequía y las epidemias aparecen juntas varios años en los registros históricos de

1648, 1653, 1692 y 1725-1727 (García y colaboradores, 2003). En estos registros se documenta de igual manera que durante el periodo de 1685 a 1898 la sequía había provocado la muerte de ganado en 28 ocasiones; esos años resultaron críticos para la producción y abasto de alimentos de origen animal.

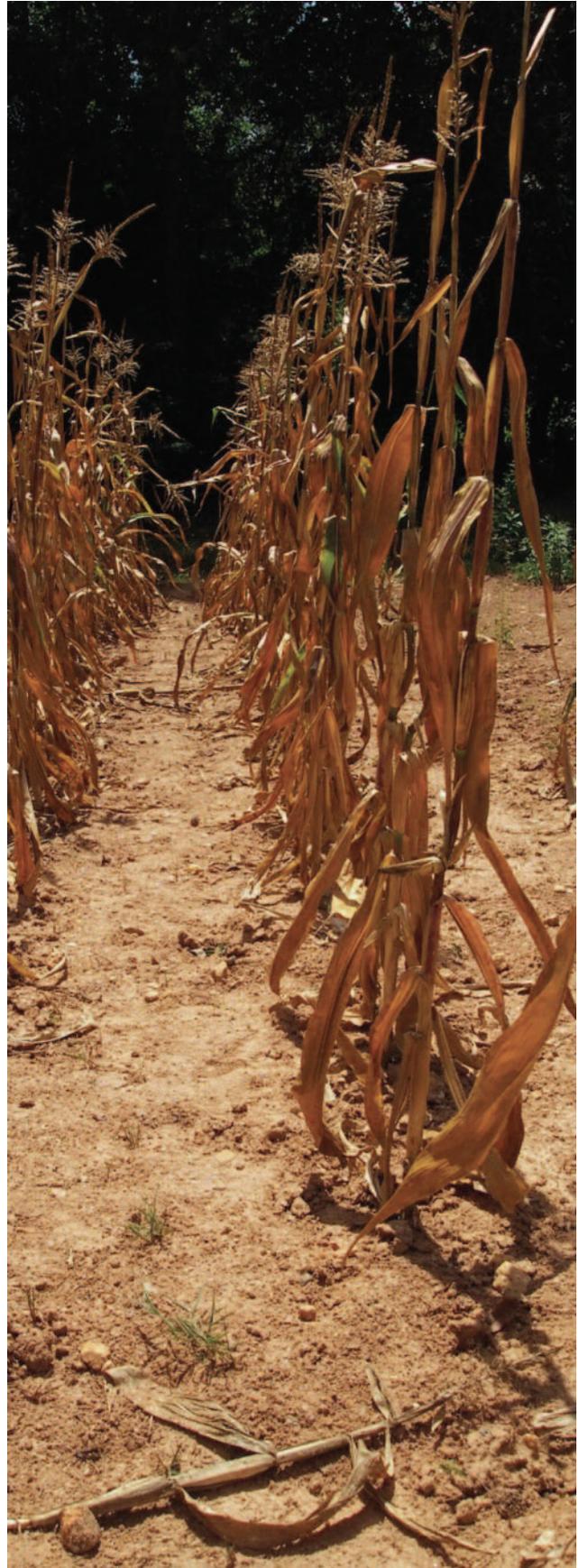
En los tiempos presentes, las olas de calor se suman como un nuevo desastre, ya que 80 por ciento de todas las muertes de seres humanos por esta causa durante el siglo XX y lo que va del XXI se han presentado de 2003 a la fecha. Es decir, es un desastre que está presentando sus mayores daños en los tiempos presentes. Aun cuando en México ya se registraba como una calamidad en el siglo XVII (García y colaboradores, 2003), su magnitud actual rebasa cualquier antecedente.

En resumen, el balance histórico es que en el mundo mueren siete veces más personas por desastres hidrometeorológicos (sequía, inundaciones, ciclones tropicales, olas de calor y frentes fríos) que por fuerzas geológicas (sismos, tsunamis y erupciones volcánicas).

### Temperatura y vacas lecheras

La temperatura tiene un efecto universal en la existencia. Todos los procesos de la vida dependen de reacciones químicas que en buena parte obedecen a la temperatura. De eso se habla desde que el físico y químico sueco Svante Arrhenius estudió en 1889 la influencia de la temperatura en las reacciones químicas, y cómo aumenta su velocidad de forma exponencial con el incremento de calor. Además, Arrhenius fue el primer investigador que constató el efecto invernadero (aumento de la temperatura de la atmósfera debido al incremento en la concentración de dióxido de carbono).

Cada organismo posee un intervalo de temperatura ambiental, llamada *zona termoneutral*, en el que encuentra confort y bienestar. Para los seres humanos esta zona se halla entre los 24 y 31 grados centígrados. Pero las vacas lecheras son más sensibles, con un intervalo entre los 5 y 16 grados centígrados (Gordon, 2005), que las hace más vulnerables que otros animales que nos proveen alimento como cerdos, cabras, pollos y ovejas. Por tal razón, se podría considerar al ganado vacuno lechero como un indicador de cambio



climático, por su sensibilidad al calentamiento. Y es que la cantidad de calor corporal que las vacas lecheras de alto rendimiento producen les es útil en climas fríos, pero es una severa carga durante tiempos cálidos (West, 1987).

Las vacas lecheras comienzan a manifestar efectos cuando son expuestas a temperaturas ambiente superiores a 26 grados centígrados, en las que presentan alteraciones del comportamiento como comer menos. Con ello, se presenta el riesgo de que su producción de leche disminuya.

A partir de los 32 grados, la producción de leche disminuye un 20 por ciento, y la tasa de concepción cae. Se estima que cuando la temperatura ambiente llega a 37 grados, el daño será de peligro, si el porcentaje de humedad es menor al 50 por ciento, pero será letal cuando la humedad sea superior al 80 por ciento (Adams e Ishler, 1996). El calenta-

miento será también fatal a partir de 46.7 grados con menos de 50 por ciento de humedad relativa en el ambiente (Armstrong, 1994).

El riesgo de muerte para vacas expuestas a altas temperaturas es particularmente peligroso cuando existe poca o nula recuperación durante el periodo nocturno del día (Hahn y Mader, 1997). Es destacable que este fenómeno de aumento de temperaturas nocturnas y disminución de noches frías se está presentando en una amplia zona del Pacífico mexicano.

Las vacas más productoras de leche son más vulnerables al estrés calórico que las menos productivas (Kadzere y colaboradores, 2002), ya que la producción de leche produce calor debido a la metabolización de grandes cantidades de nutrientes.

Para identificar las zonas de riesgo para el ganado lechero se utiliza el ITH (índice temperatura-humedad). Este índice considera que valores de 70 o menos son confortables, de 75 a 78 estresantes, y valores mayores a



78 causan un malestar en las vacas, pues pierden la capacidad de mantener mecanismos de termorregulación o temperaturas normales del cuerpo (Kadzere y colaboradores, 2002).

Un ITH que excede de 72 es suficiente para causar tensiones calóricas e incrementar el ritmo respiratorio de la vaca, efecto que aunque puede ser leve provoca una reducción en la ingesta de alimento. Estos valores se presentan todo el año en la costa del Pacífico, principalmente en los territorios donde se ha abatido los servicios ambientales que regulan los ecosistemas debido a la deforestación, incendios, introducción de especies invasoras, etcétera.

En los Altos de Jalisco, para periodos diurnos de temperatura, los meses de julio a septiembre son en los que con mayor frecuencia aumenta el ITH, y con ello la condición de riesgo para esta zona, la de mayor producción de leche en el país. Para temperaturas nocturnas, el riesgo se concentra en la región costera para los meses de junio a octubre (Ruiz, Flores y Manríquez, 2011).

### La demanda de agua

Otro elemento de análisis en el marco del calentamiento global es cómo la sequía está causando una baja producción de pastos para el ganado lechero. Esta disminución en la disponibilidad de alimento para el ganado hace que el impacto no se delimite sólo en la zona con efectos de sequía, sino que se extienda a otros sitios, pues se crea una demanda de alimentos que compite con los hatos que no se encuentran en zona de sequía, pero sí en la zona donde se agotan las reservas de alimentos debido al incremento de la demanda.

Aparte del consumo de agua para la producción de pastos, las vacas lecheras son también uno de los organismos que demandan mayor cantidad de agua de consumo, entre todas las especies animales que nos alimentan. Su demanda llega a ser de 2 056 metros cúbicos por cabeza por año (Mekonnen y Hoekstra, 2012), lo que hace que las vacas lecheras sean más vulnerable a las condiciones de sequía. Esta demanda de agua es tres veces mayor al ganado vacuno de carne.

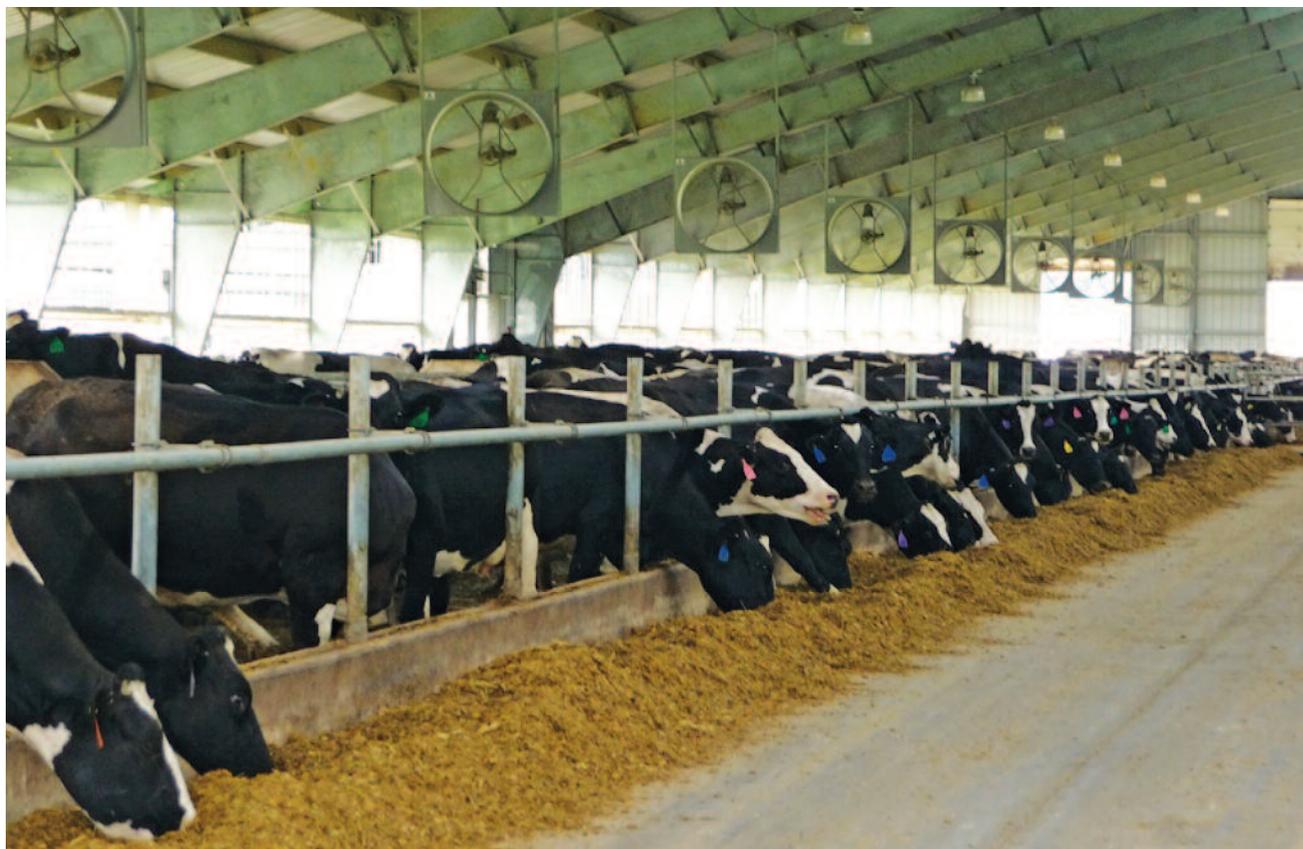
Aparte del consumo de agua para la producción de pastos, las vacas lecheras son también uno de los organismos que demandan mayor cantidad de agua de consumo, entre todas las especies animales que nos alimentan

### Adaptarse desde la perspectiva de riesgo

En el caso de las vacas lecheras, el incremento de producción de leche a través del mejoramiento genético está estrechamente relacionado con el aumento en el consumo de alimento. Éste causa un incremento del calor metabólico, y esto requiere de mecanismos termorreguladores efectivos para mantenerse en la zona termoneutral (Kadzere y colaboradores, 2002).

Considerando la ecuación básica del riesgo, la adaptación podría instrumentarse definiendo estrategias para reducir la amenaza de los cambios de temperatura y lluvia. Si bien es imposible controlarlos, sí se pueden realizar acciones que permitan sufrir menos las consecuencias.

En una alta temperatura, tenemos comportamientos innatos como colocarnos bajo la sombra fresca de un árbol frondoso, abrir puertas y ventanas para que el viento nos refresque, tomar un chapuzón en la primera oportunidad y, si se puede, ir a un espacio enfriado con aire acondicionado. Tendríamos que pensar en medidas equivalentes para las vacas lecheras. Tendremos



**Figura 1.** Vacas con ventiladores y techo para disminuir calor. *Fotografía:* Leontíen.

que enfriar su hábitat si queremos mantener el abasto de leche, restaurando el servicio de regulación de los ecosistemas, las coberturas arbóreas, almacenando agua en el suelo para producir su alimento y contando con un abasto suficiente de agua limpia.

También será necesario incorporar tecnología de enfriamiento como sombras artificiales, aspersores, ventiladores, o espacios con aire acondicionado. El problema con estas últimas es que demandan un alto consumo de energía, y mientras no se cambie la fuente de energía del petróleo, su uso creará un círculo vicioso: más consumo de petróleo, más gases de efecto invernadero; más calor, más uso de tecnología de enfriamiento; más demanda de energía, más consumo de petróleo. Además, estas acciones causan un incremento en los costos de producción y en el valor comercial de la leche.

Dentro de las pocas ventajas que ofrece el cambio climático, está la demanda de innovar tecnologías y modificar comportamientos que la adaptación requiere.

Buscar formas de proteger a las vacas lecheras de esta amenaza es, sin duda, un ejemplo de esta demanda.

### Conclusiones

Mediante el uso de tecnologías diversas y buenas prácticas podríamos, en buena medida, reducir la probabilidad de algunos efectos secundarios del cambio climático. Depende de la capacidad de la humanidad entera reducir la emisión de gases efecto invernadero, causa del calentamiento.

En términos de exposición al calentamiento, evitar exponer a las vacas a una temperatura fuera de su zona termoneutral podrá lograrse teniendo a las vacas en espacios regulados por los ecosistemas, o bien en sitios con ventiladores y aspersores para que se refresquen. O construir, como ya existen proyectos en varios estados del país, como en Sinaloa, grandes edificios con aire acondicionado que permitan una adaptación al incremento de calor.



**Figura 2.** Aspersores sobre vacas para enfriar sus cuerpos ante el calor. Fotografía: Leontíen.

Las sequías son un problema adicional al del calor, y si bien son endémicas en el país, cada vez son más intensas, como la de 2011, que afectó a 2.5 millones de personas y ocasionó una gran pérdida a la ganadería de México, provocando una disminución severa del hato de vacas lecheras.

Con base en la información aquí presentada, es de gran importancia implementar un monitoreo del ganado vacuno lechero en el país como indicador de cambio climático.

**Arturo Curiel Ballesteros** es doctor en ciencias biológicas y vicepresidente de la Comisión de Educación y Comunicación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Es profesor investigador del Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas de la Universidad de Guadalajara, y coordinador de la estrategia de adaptación en el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Jalisco (PEACC-Jalisco). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y del Cuerpo Académico Consolidado de Salud Ambiental y Desarrollo Sustentable.

arturoc@redudg.udg.mx

### Lecturas recomendadas

Adams, R. S. y V. A. Ishler (1996), *Reducing heat stress on dairy cows*, Pennsylvania, College of Agricultural Sciences/Cooperative Extension, Penn State University.

Armstrong, D. V. (1994), "Heat stress interaction with shade and cooling", *Journal of Dairy Science*, 77(7):2044-2050.

García Acosta, V., J. M. Pérez Zevallos y A. Molina del Villar (2003), *Desastres agrícolas en México. Catálogo histórico. Épocas prehispánica y colonial*, México, Fondo de Cultura Económica/CIESAS.

Gordon, C. J. (2005), *Temperature and toxicology; an integrative, comparative, and environmental approach*, Florida, CRC Press.

Hahn, G. L. y T. L. Mader (1997), "Heat waves in relation to thermoregulation, feeding behavior and mortality of

feedlot cattle", *Proceedings, 5th International Livestock Environment Symposium*, ASAE SP01-97, St. Joseph, American Society of Agricultural Engineers, pp. 563-571.

Kadzere, C. T., M. R. Murphy, N. Silanikove y E. Maltz (2002), "Heat stress in lactating dairy cows: a review", *Livestock Production Science*, 77:59-91.

Mekonnen, M. M. y A. Y. Hoekstra (2012), "A global assessment of the water footprint of farm animal products", *Ecosystems*, 15(3):401-415.

Ruiz Corral, J. A., H. E. Flores López y J. D. Manríquez Olmos (2011), *Índices bioclimáticos y confort animal para ganado en Jalisco, México*, Guadalajara, INIFAP-CIRPAC.

West, J. W. (1987), *Managing and feeding lactating dairy cows in hot weather*, Georgia, University of Georgia.