

Producción de Leche Intensiva y Eficiente bajo Condiciones Desfavorables: El Caso de Israel

Israel Flamenbaum Ph. D

**Servicio de Extensión del Ministerio de Agricultura del Estado de Israel
P O Box 28, Bet Dagan, Israel, 50250**

israflam@inter.net.il

Tendencias mundiales en los mercados lecheros

En los años 2007 y 2008 el precio internacional de la leche repuntó debido a una discrepancia entre la producción y la demanda. El precio de la leche en polvo aumentó de US\$2,000 a US\$4,500 por tonelada, mientras que el precio del queso *cheddar* pasó de US\$2,500 a US\$5,000 por tonelada. La creciente demanda de leche se presentó principalmente en las áreas urbanas en expansión de las economías emergentes, la mayoría localizadas en las partes tropicales y subtropicales del mundo. En China, por ejemplo, la población urbana ha aumentado de 160 a 450 millones (del 19 al 34% de la población total) en los últimos 30 años. El consumo de leche *per capita* en las áreas urbanas de aquel país aumentó 420% en la última década, en comparación con sólo 85% de incremento en las zonas rurales. El aumento de la demanda en las economías emergentes es principalmente de leche fresca, bebidas lácteas y yogures naturales de sabores. La mejor manera de preparar estos productos es usando leche fresca, lo que habrá de influenciar la producción en los establos nuevos que se instalen para surtir esta leche a los mercados urbanos. Esta tendencia seguramente afectará las prácticas de genética, alimentación y manejo, y creará problemas ambientales.

Los desarrollos en el sector lechero mundial en años recientes, caracterizados por un incremento significativo en los precios internacionales de los granos y de la leche, han hecho que muchos países con economía emergente consideren el establecimiento de sus propias unidades de producción de leche. Están buscando maneras de producir al costo más bajo mediante la utilización de ingredientes alternativos disponibles localmente. En Israel se han presentado condiciones y limitaciones de producción similares durante muchos años.

El sistema de producción del sector lechero israelí

En el presente artículo describimos el sistema de producción del sector lechero de Israel, que se considera como uno de los más avanzados y eficientes del mundo. Consideramos que los conceptos sobre los que está fundamentado se podrían adoptar en los nuevos sistemas lecheros del mundo, especialmente en regiones caracterizadas por condiciones climáticas y ambientales similares a las de mi país.

Israel se encuentra ubicado en la región oriental del Mar Mediterráneo, con clima subtropical y seco, caracterizado por inviernos moderadamente fríos y lluviosos (de noviembre a marzo), con una precipitación pluvial de 500 a 1,250 mm al año en el norte y de 0 a 100 mm en el desierto del sur. La precipitación mínima necesaria para cultivar los forrajes de invierno es 300 mm y las sequías no son infrecuentes (de 2 a 3 veces por década). Durante el verano (de junio a octubre), que es la estación seca, simplemente no llueve. El verano es cálido y húmedo a lo largo de la costa (temperaturas diurnas por encima de 30°C), aunque es cálido y seco en los valles del interior y en el desierto del sur (temperaturas diurnas por encima de 40°C en promedio).

La población de Israel es de casi 7 millones de personas. El consumo anual *per capita* de leche es de aproximadamente 180 litros. La mayor parte de la leche que ahí se consume se produce de manera doméstica y sólo una pequeña parte se importa de Estados Unidos y la Unión Europea, como parte de los tratados bilaterales de comercio. La leche se consume principalmente en forma líquida, bebidas lácteas, yogures y quesos blandos. En los anaqueles de los supermercados se encuentran más de 1,000 productos lácteos diferentes, elaborados por más de 10 compañías procesadoras distintas.

El sector lechero consiste en 115,000 vacas cruzadas Israelí-Holstein, presentes en 1,100 granjas lecheras, distribuidas principalmente en la costa y los valles cálidos. En 2008 la producción anual promedio de leche fue 11,460 Kg/vaca, con 3.62% de grasa y 3.20% de proteína. Los establos del país están bien organizados y reciben el apoyo de instituciones profesionales relacionadas con el ministerio de agricultura, universidades, un consejo de comercialización de la leche empresas cooperativas de productores, todas ellas proporcionando servicios veterinarios y de inseminación artificial. La Asociación Israelita de Criadores de Bovinos (*ICBA*, por sus siglas en inglés) es propietaria de los servicios locales de mejoramiento del hato lechero (*DHI*), con la participación de más de 80% de todos los establos, incluyendo a todas las empresas de mayor envergadura. Estos servicios de mejoramiento del hato lechero en Israel se basan en el flujo automático de datos utilizando equipo de ordeña computarizado, en su mayoría fabricado en el país. Estos reportes en línea, elaborados por el centro *DHI*, junto con un programa especial de Manejo del Hato Lechero (denominado *NOA*), permiten a los productores del país tomar decisiones operativas y manejar eficientemente sus explotaciones.

Israel tiene un sector lechero y un concepto de producción de leche únicos, debido a las significativas limitaciones causadas por la falta permanente de agua, escasez de tierras para el cultivo de pasturas y forrajes, altos costos de insumos y veranos cálidos y secos que duran de 4 a 6 meses al año. Todos estos agravantes, aunados a los altos precios de los granos importados, el combustible y la maquinaria, los costos relativamente elevados de mano de obra y las grandes inversiones que se requieren para resolver las limitaciones climáticas, incrementan nuestros costos de producción.

Durante las primeras etapas del desarrollo del sector lechero, las condiciones especiales de producción condujeron a los establos a implementar un concepto único y poco convencional de producción, caracterizado por prácticas especiales de manejo y alimentación intensiva de las vacas mantenidas en total confinamiento y en granjas lecheras relativamente grandes, ubicadas cerca de las ciudades. La decisión estratégica, adoptada

hace casi 70 años, se basó en el convencimiento de que, bajo las condiciones especiales de Israel, elevar al máximo la producción de leche por vaca sería la alternativa más viable desde el punto de vista económico. El sistema de alimentación único de Israel se caracteriza por el uso de cantidades relativamente altas de subproductos de origen agroindustrial en las dietas de las vacas, en sustitución de los costosos granos importados, además de limitar la cantidad de forraje. Las limitaciones climáticas obligaron a los productores lecheros a desarrollar e implementar nuevas soluciones tecnológicas y prácticas especiales de manejo que facilitaran altos niveles de producción de leche en los veranos tan cálidos y húmedos.

La reforma del sector lechero israelí

Con el objeto de mejorar la eficiencia en la producción y la competitividad del sector lechero del país y eliminar el peligro de contaminación del aire y del agua, se firmó un acuerdo entre el gobierno del país y los productores lecheros. Durante un período de 7 años (1999–2006), el gobierno contribuyó con casi el 40% de los gastos de los granjeros destinados a renovar sus instalaciones pecuarias y a establecer soluciones para las aguas de desecho de las granjas. Esta reforma, denominada “la reforma del sector lechero”, se implementó en más del 95% de las explotaciones del ramo en el país. Durante este período se redujo en 30% el número de establos activos (de 1,500 a 1,100), lo que generó un aumento en el tamaño de los hatos. Se invirtieron casi US\$480 millones de los cuales, el 40% representó la contribución del gobierno. La inversión por vaca alcanzó los US\$4,200 (US\$0.4 por cada litro de leche en la cuota). Como resultado, el sector lechero del país ahora está bien equipado para producir durante los próximos 20 años.

El exclusivo sistema de alimentación en Israel es ambientalmente amigable

Nuestro sistema único de alimentación permite elevar al máximo la producción de leche por vaca y mantiene a las granjas como operaciones amigables ambientalmente, aunque están ubicadas cerca de las grandes ciudades.

La incorporación de subproductos agroindustriales a las dietas de las vacas, junto con el uso del agua residual reciclada en el cultivo de los forrajes, reduce los costos de alimentación. Las raciones integrales (denominadas en inglés “*Total Mixed Rations, TMR*”) constituyen el sistema predominante de alimentación que se utiliza en Israel. Estas raciones se preparan principalmente en los “centros regionales de alimentación” a gran escala. Todos los pequeños establos de Israel (con un promedio de 60 vacas por hato) y más del 70% de las grandes operaciones (con 400 vacas por hato en promedio), utilizan estos centros de alimentación para comprar las raciones integrales de sus vacas. En Israel, estas raciones consisten en 35% de forraje y 65% de concentrados, la mayoría de los cuales son subproductos agroindustriales. Casi todos los forrajes son cultivos de invierno (principalmente en ensilajes de trigo), desarrollados durante la época de lluvias y almacenados en grandes silos con paredes de concreto, para luego utilizarse durante todo el año. Los forrajes de verano, principalmente ensilajes de maíz y sorgo, se producen utilizando aguas residuales recicladas para el riego. Menos de la mitad de los concentrados que reciben nuestras vacas lecheras son granos de cereales importados (maíz, cebada, sorgo

y avena) y pastas proteicas (girasol, soya y harinolina). Los subproductos agroindustriales y los ensilajes se incorporan fácilmente a las dietas de vacas y vaquillas en estos centros de alimentación. Aproximadamente la mitad de los concentrados (base de la materia seca) de las raciones integrales de las vacas en ordeña y casi todos los concentrados que se administran a las vaquillas, son subproductos agroindustriales como: granos secos de destilería, gluten de maíz bajo en proteína, granos de cervecería y semillas de algodón (ingredientes proteínicos); pulpa seca de remolacha, desperdicios de repostería y melaza (ingredientes energéticos); además de salvado de trigo y cascarilla de soya (fuentes alternativas de fibra). Una gran proporción de los subproductos húmedos, como son cáscara de naranja, de papa y jitomate, desechos de oliva y excedentes de frutas y verduras, se utilizan en las dietas de nuestras vacas. El uso de grandes cantidades de subproductos agroindustriales beneficia al sector lechero del país de dos maneras. Primero, reduce los costos de alimentación y, segundo, se evita los gastos adicionales del tratamiento de estos materiales para evitar que contaminen el ambiente. En 2007, casi 630,000 toneladas de materiales frescos agroindustriales se utilizaron en la alimentación de las vacas, con un valor total de alimentación de US\$25.3 millones. De acuerdo con las leyes ambientales de Israel, todos estos materiales se deberían depositar en terrenos sanitarios específicos. Se ahorraron además US\$14.3 millones que hubieran correspondido a la disposición de los materiales de esta manera. Por ende, el valor económico general de incorporar los subproductos agroindustriales a las raciones de las vacas ascendió a casi US\$40 millones al año (US\$360 por vaca ó 3.3 centavos por litro): más del 10% de los gastos anuales de alimentación por vaca.

La alta productividad de las vacas lecheras en Israel

Fue posible elevar al máximo la producción de leche por vaca gracias a mejoramientos genéticos y de manejo. La alta producción por vaca incrementa la eficiencia productiva al reducir el costo de alimentación y mano de obra por litro de leche, además de disminuir los costos de cuidado veterinario, alojamiento e instalaciones de ordeña por vaca. La cantidad de alimento que se requiere para producir un litro de leche con una vaca que produce 45 litros al día corresponde solamente al 73% del que se requeriría si el animal produjese sólo 15 litros al día (0.52 y 0.94 Kg de materia seca por litro, respectivamente). La alta productividad también reduce la contribución de las vacas al calentamiento del planeta. La producción de metano por Kg de leche producido se reduce de 41.1 litros (en vacas que producen 3,400 Kg/año) a 24.8 litros (en vacas que producen 6,500 Kg/día) (1). El Instituto *IFCN* presentó los resultados preliminares de las “huellas del carbono” del sector lechero, en la primera conferencia *IDF*, realizada en Edimburgo, Escocia, en junio del año pasado, para discutir las relaciones entre el sector lechero y el medio ambiente. Los datos presentados indican que la producción de metano por Kg de leche producida fue 1.05 Kg en las vacas de alta producción en EE.UU. (10,000 Kg/año), 1.35 Kg por vaca en Nueva Zelanda (4,000 Kg/año) y 1.95 Kg por vaca en Perú (2,000 Kg/año). La emisión total de CO₂ alcanzó 0.55, 0.80 y 1.35 Kg por cada kilogramo de leche producido en EE.UU., Nueva Zelanda y Perú, respectivamente (2). Se espera que la emisión total equivalente de CO₂ por Kg de leche producida en Israel (11,500 Kg/año) sea el 80% del correspondiente en Europa Occidental y sólo el 40% del que generan las vacas de Nueva Zelanda.

Cómo resolver el efecto del estrés por calor en las vacas lecheras de Israel

El estrés por calor afecta la producción, la fertilidad y la salud de las vacas lecheras de alta producción en todo el mundo. De acuerdo con un estudio publicado recientemente en EE.UU. (3), este problema causa pérdidas correspondientes a US\$1,500 millones al año (US\$150 por vaca) en el sector lechero estadounidense. Según dicha publicación, estas pérdidas se pueden reducir en 40% si se utilizan sistemas intensivos de enfriamiento y prácticas especiales de manejo. El calor del verano en Israel se considera como uno de los factores que más limitan la producción de leche. El rendimiento de las vacas y su eficiencia productiva se ven afectados negativamente por el calor del verano, causando pérdidas financieras sustanciales a los productores. El efecto del estrés por calor en la fertilidad y productividad de las vacas da como resultado estacionalidad en el abastecimiento de leche, generando así pérdidas adicionales al sector lechero de Israel. Al igual que en muchas de las regiones cálidas del mundo, el calentamiento del planeta ha agravado el efecto del estrés por calor en las vacas de nuestro país en décadas recientes, toda vez que este fenómeno reduce la capacidad de los animales de eliminar el calor metabólico producido. Durante más de 30 años, Israel ha venido desarrollando métodos para aliviar el estrés por calor, con el objetivo de permitir que nuestras vacas manifiesten todo su potencial de producción. El enfriamiento de las vacas en Israel se basa en la evaporación del agua, principalmente a partir de la superficie corporal, mediante una combinación de humedecimiento y ventilación forzada. Este efecto del enfriamiento se estudió por primera vez bajo las condiciones del verano en Israel a principios de la década de 1980 (4). Encontrando que las vacas enfriadas mantenían temperaturas corporales normales durante todo el día, incluso durante el verano de nuestro país.

Una encuesta a gran escala que duró cuatro años confirmó estos resultados experimentales (5). En el estudio participaron 14 establos ubicados en las regiones costeras de Israel, que se clasificaron en tres grupos diferentes, de acuerdo con la intensidad de sus métodos de enfriamiento (intensivos, moderados y mínimos). La producción de leche (Kg al día) y las tasas de concepción (%) se calcularon para el verano (julio–septiembre) y para el invierno (diciembre–febrero). La producción promedio de leche al día por vaca en invierno fue sólo 0.6 Kg más alta que la obtenida en las vacas sometidas a enfriamiento intensivo en el verano. Sin embargo, cuando las vacas se enfriaron sólo al mínimo en verano, la diferencia entre la producción diaria en invierno y verano fue 3.6 Kg al día. La proporción de producción entre verano e invierno fue de 98.5% en las vacas sometidas a enfriamiento intensivo y 90.7% en las vacas con enfriamiento mínimo. La tasa de concepción de las vacas inseminadas en invierno varió de 43 a 47% en las vacas de diferentes grupos. Las vacas con enfriamiento intensivo alcanzaron una tasa de concepción de 34% en el verano, en comparación con sólo 17% en las sometidas a enfriamiento mínimo.

En otra encuesta realizada recientemente (6), las vacas bajo enfriamiento intensivo en las granjas líderes (con más de 13,000 Kg de producción/vaca/año), produjeron 42 Kg al día en promedio tanto en invierno como en verano, mientras que las que recibieron enfriamiento moderado produjeron 3.5 Kg menos al día en verano que en invierno. En un estudio efectuado recientemente en Israel (7), las vacas con enfriamiento intensivo en verano mejoraron su eficiencia alimenticia, requiriendo 0.55 Kg de ración para producir 1 Kg de

leche, mientras que las vacas sin enfriamiento necesitaron 0.61 Kg de alimento. Esto indicó un 10% de mejoramiento en la eficiencia alimenticia.

En pocas palabras, los resultados de los estudios que aquí presentamos indican que el enfriamiento intensivo reduce drásticamente las mermas de producción del verano, incrementa la eficiencia alimenticia y minimiza la reducción de las tasas de concepción de las vacas inseminadas en el verano en Israel, reduciéndola a la mitad. La experiencia adquirida en Israel indica que la producción de alto nivel no necesariamente debe ser un factor limitante. Por el contrario, cuando las vacas se someten a enfriamiento intensivo durante las condiciones de estrés por calor es posible obtener altos niveles de productividad y eficiencia. Más aún, se pueden esperar resultados similares en otras regiones cálidas en el futuro.

¿Cómo puede contribuir la experiencia de Israel al desarrollo de los sectores lecheros de los mercados emergentes?

El concepto israelí de producción se basa en obtener altos niveles de productividad lechera por vaca. Esto se logra resolviendo las limitaciones mediante la aplicación de tecnologías avanzadas y buen manejo, y estableciendo un banco de datos computarizado integral, que proporcione alto nivel de apoyo profesional a los estableros y a las instituciones relacionadas. El desarrollo futuro de los sectores lecheros en los mercados emergentes se puede definir de la siguiente manera. Se espera que la mayor parte de la demanda se localice en las grandes poblaciones urbanas, la mayoría de las cuales está situada en las partes tropicales y subtropicales del mundo. La mayor parte de la leche que se suministre a estos centros probablemente sea producida en establos nuevos, modernos y bien equipados que, debido a los altos costos del transporte y a la demanda de productos lácteos líquidos de alta calidad se establezcan cerca de los centros de consumo. El gran potencial de compra de los consumidores ubicados en estos nuevos centros de consumo permitirá a los productores obtener buenos precios por el suministro de su leche de alta calidad, bien adaptada a los gustos del consumidor. La proximidad a los grandes centros urbanos representa ventajas por dos razones. La primera es que grandes cantidades de agua de desecho estarán disponibles para el riego de cultivos forrajeros y la segunda es que se pueden utilizar subproductos baratos agroindustriales como ingredientes alimenticios alternativos para las vacas, reduciendo así los costos de alimentación y resolviendo los problemas de contaminación en las grandes ciudades al mismo tiempo.

El uso de métodos eficientes de enfriamiento reducirá al mínimo el impacto negativo del estrés por calor sobre el rendimiento de las vacas, facilitando la producción eficiente de leche e impidiendo la estacionalidad en su suministro. La adopción del sistema israelí en el cultivo de forrajes utilizando agua residual, el empleo de subproductos agroindustriales para la alimentación, el mejoramiento de las prácticas de alimentación y manejo para resolver las condiciones estresantes del verano, y el uso de herramientas sofisticadas de manejo en los establos, además de la implementación de “instituciones de apoyo” y la organización como las que están en marcha en Israel, ayudarán a los nuevos sectores lecheros a lograr el objetivo de suministrar eficientemente productos lácteos a sus pueblos en crecimiento.

Referencias

- (1) Vermoel, M., Emission annuelles de methane d'origine digestive par les bovines en France, variacion selon le type d'animal et le niveau de production, INRA Prod. nim., 8, 265 – 272. (1995).
- (2) Hemme T., A database for comparison of dairy farming systems in 38 countries, In: "Economic perspectives of climate changes", IDF dairy farming summit, Edinburgh, Scotland (2008).
- (3) St-Pierre, N.R, B. Cobanov and G, Schinitkey. Economic losses from heat stress by US livestock industries. *J. Dairy Sci.* 86: (E. Suppl.), E52-E77 (2003).
- (4) Flamenbaum, I, D. Wolfenson, M. Mamen and A. Berman. Cooling dairy-cattle by a combination of sprinkling and forced ventilation and its implementation in the shelter system. *J. Dairy Sci.* 69:3140-3147 (1986).
- (5) Flamenbaum. I and Ezra E., A large-scale survey evaluating the effect of cooling Holstein cows on productive and reproductive performances under sub-tropical conditions. *J. Dairy Sci.* 86: (Suppl. 1) 19. (2003).
- (6) Flamenbaum. I and E. Ezra. "Effect of level of production and intensive cooling in summer on productive and reproductive performance of high yielding dairy cows" *J. Dairy Sci.* (Abstract, presented in ADSA annual meeting, San Antonio, Texas, (2007).
- (7) Miron J, A Yosef, A. Zino, M, Nikbahat, A Shamai, A. Brosh, I, Halachmi, R, Solomon' E, Shoshani, I, Flamenbaum, S, Mevghish and G .Adin. Effect of feeding cows with non conventional forage and cooling cows in summer on feed intake and milk production. Israel Dairy Cattle Annual Meeting, Jerusalem, Israel. June 6-8, (2006). (In Hebrew).