

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA, SOCIAL Y ECONÓMICA DE LAS EMPRESAS DEL HATO BOVINO JERSEY DE REGISTRO EN MÉXICO

TECHNICAL, SOCIAL AND ECONOMIC CHARACTERIZATION OF COMPANIES IN THE REGISTERED JERSEY CATTLE HERD IN MÉXICO

Neon Larios-Sarabia, Rodolfo Ramírez-Valverde, Rafael Núñez-Domínguez, José Guadalupe García-Muñiz, Agustín Ruíz-Flores

Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México, 56230. (rodolfov@correo.chapingo.mx).

RESUMEN

En México no se dispone de estudios cuyo propósito haya sido la caracterización de las unidades de producción con hatos de bovinos de registro. Estos estudios son importantes, ya que permiten diseñar programas de mejoramiento genético exitosos y la transferencia de sus resultados a productores comerciales. El objetivo de este estudio fue caracterizar los hatos Jersey de registro en México. Se aplicó un cuestionario a la totalidad de los miembros de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro y se obtuvieron estadísticos descriptivos. La población de bovinos Jersey de registro en México es pequeña (aproximadamente 4000 animales), se distribuye principalmente en el centro del país y la mayoría de los hatos (85%) tienen un origen reciente (a partir de 1995). La selección en los hatos es escasa, las actividades de mejoramiento genético se enfocan a identificar los animales y recolectar registros productivos; por lo que el progreso genético es principalmente vía importaciones de semen y animales, generando dependencia técnica y económica de otros países. A pesar de contar con evaluaciones genéticas nacionales de los animales, su comercialización por criadores no es la actividad principal, por lo que la transferencia de material genético sobresaliente a productores comerciales es escasa. La capacidad instalada en animales, terrenos, e infraestructura y equipo es suficiente para implementar programas de mejoramiento genético. Los criadores de bovinos Jersey tienen en promedio 15 años de escolaridad y 24 de experiencia en la cría de bovinos.

Palabras clave: criadores de ganado de registro, mejoramiento genético, producción de leche.

INTRODUCCIÓN

Uno de los alimentos más completos para el ser humano es la leche, debido principalmente a las proporciones mayores de aminoácidos esenciales que se encuentran en su proteína, y a su contenido de calcio y de riboflavina (Gasque Gómez y Blanco Ochoa, 2005). La leche ha sido recomendada por organismos internacionales de desarrollo (FAO y UNESCO), como un alimento indispensable en la alimentación humana, principalmente para niños, por lo que su producción y abasto es parte de las estrategias

ABSTRACT

In México, there are no studies whose purpose has been characterizing the production units with registered cattle herds. These studies are important because they allow designing successful genetic improvement programs and the transfer of their results to commercial producers. The objective of this study was to characterize registered Jersey herds in México. A questionnaire was applied to all of the members of the *Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro*, and descriptive statistics were obtained. The registered Jersey cattle population in México is small (approximately 4000 animals), it is distributed primarily in the central area of the country, and most of the herds (85%) have a recent origin (since 1995). Selection in the herds is scarce, activities for genetic improvement are focused on identifying the animals and collecting productive records; therefore, genetic progress is primarily through semen and animal imports, generating technical and economic dependency on other countries. In spite of having national genetic evaluations of the animals, their commercialization by farmers is not the main activity, which is why the transfer of outstanding genetic material to commercial producers is scarce. The installed capacity in animals, lands, and infrastructure and equipment is sufficient to implement genetic improvement programs. Jersey cattle producers have in average 15 years of schooling and 24 in cattle-raising.

Key words: registered cattle breeders, genetic improvement, milk production.

INTRODUCTION

One of the most complex foods for humans is milk, due mainly to the greater proportions of essential amino acids found in its protein, and to its content of calcium and riboflavin (Gasque Gómez and Blanco Ochoa, 2005). Milk has been recommended by international development organizations (FAO and UNESCO) as an indispensable food for human nutrition, primarily for children, which is why its production and supply are part of food security strategies in many countries (FIRA, 2001).

de seguridad alimentaria en muchos países (FIRA, 2001).

El hato nacional de bovinos lecheros (especializado) está conformado principalmente por las razas Holstein, Suizo Americano y Jersey, las cuales tienen sus respectivas asociaciones de registro: Asociación Holstein de México (AHM), Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Suizo de Registro (AMCGSR) y Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro (AMCGJR). Los principales servicios que otorgan son: registro de identificación genealógica, control de producción, calificación de conformación de ganado, evaluaciones genéticas, difusión, promoción y venta de ganado, entre otros.

Los sistemas de producción de leche bovina en México, directa o indirectamente, dependen de la importación de insumos, entre ellos animales para pie de cría, semen y embriones. Además de esta relación de dependencia, la producción de leche no es suficiente para cubrir la demanda nacional, por lo que se tiene que importar leche en polvo del mercado internacional (SIAP-SAGARPA, 2009). A pesar de que durante la década más reciente la producción de leche tuvo crecimiento positivo, esto puede revertirse ante la desgravación total para este producto en 2008, forzando a los productores a competir con un mercado internacional de leche en polvo fuertemente subsidiado. Este escenario confirma la necesidad de estudiar las unidades de producción de leche en México e identificar los factores que limitan su productividad.

La estructura del mejoramiento genético de la ganadería bovina lechera está conformada por los productores de ganado de registro y los comerciales. Los criadores de ganado de registro tienen como propósito comercializar reproductores con mérito genético conocido (animales, semen y embriones), por lo que su disseminación es importante, ya que son la punta de la pirámide en la producción animal, y la principal herramienta para mejoramiento genético es la selección de reproductores. Los productores comerciales tienen como propósito principal producir leche, por lo que requieren del material genético de los criadores de registro para el mejoramiento de sus hatos y la rentabilidad de sus empresas. Así, la apropiada interacción social, técnica y económica entre criadores y ganaderos comerciales, es una necesidad para abastecer la demanda nacional de leche y fomentar el desarrollo rural.

En México se han realizado algunos estudios para caracterizar unidades comerciales de producción de leche, principalmente de sistemas familiares (Pérez Hernández y Rojo Rubio, 2003; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007; Cuevas Reyes *et al.*, 2007); sin embargo, no se dispone de estudios para la caracterización de unidades de producción usando información de la estructura

The national dairy (specialized) cattle herd is made up principally by Holstein, American Swiss and Jersey breeds, which have their corresponding registry associations: *Asociación Holstein de México* (AHM), *Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Suizo de Registro* (AMCGSR) and *Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro* (AMCGJR). The main services they grant are: registry of genealogic identification, production control, rating of cattle conformation, genetic evaluations, cattle promotion and sale, among others.

Cow milk production systems in México, directly or indirectly, depend on the import of supplies, among them animals for breeding stock, semen and embryos. In addition to this relationship of dependency, milk production is not enough to cover the national demand, which is why powdered milk has to be imported from the international market (SIAP-SAGARPA, 2009). Although milk production had a positive growth during the last decade, this can be reversed as a result of the total tax exemption for this product since 2008, forcing producers to compete with an international market for powdered milk that is strongly subsidized. This scenario confirms the need to study milk production units in México and to identify the factors that limit its productivity.

The structure for genetic improvement in milk cattle production is made up of registered cattle breeders and commercial producers. Registered cattle breeders have the purpose of marketing reproducers with known genetic merit (animals, semen and embryos), which is why their dissemination is important, since they are the tip of the pyramid in animal production, and the principal tool for genetic improvement is selecting reproducers. Commercial producers have the main purpose of producing milk, which is why they require genetic material from registered breeders to improve their herds and their company's profitability. Thus, an appropriate social, technical and economic interaction among breeders and commercial producers is needed, in order to establish national milk demand and foster rural development.

In México, some studies have been performed to characterize commercial milk production units, mainly in family systems (Pérez Hernández and Rojo Rubio, 2003; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007; Cuevas Reyes *et al.*, 2007); however, there are no studies for characterizing production units by using information from the structure and management of registered herds, with the purpose of implementing a genetic improvement program. The *Informe sobre la Situación de los Recursos Genéticos Pecuarios en México* (Report on the Situation of Livestock Genetic Resources in México; SAGARPA, 2002) shows a

y manejo de los hatos de registro, con el propósito de implementar un programa de mejoramiento genético. El Informe sobre la Situación de los Recursos Genéticos Pecuarios en México (SAGARPA, 2002) muestra una limitada caracterización genética de las razas bovinas lecheras, ya que para la mayoría sólo se dispone de estudios básicos descriptivos y bases de datos de registros genealógicos y productivos. Además, el uso de herramientas de mejoramiento genético es limitado, y se carece del diseño e implementación de los programas nacionales respectivos.

El Gobierno Federal ha implementado diversos programas para el mejoramiento genético animal en México. En la década de los 80 se implementó el Programa de Canje de Sementales, en el que los ganaderos comerciales podían adquirir sementales de distintas especies a 50% de su valor (SAGARPA, 2002). A partir de 1996 se establecieron los programas Mejoramiento Genético, Ganado Mejor y Apícola, con el fin de promover el mejoramiento genético a través de los Programas de Fomento Ganadero de la Alianza para el Campo. El Programa de Mejoramiento Genético tuvo como objetivo incrementar los inventarios ganaderos y el volumen de producción pecuaria, mediante la adquisición de animales importados de buena calidad genética de distintas especies pecuarias. El Programa Ganado Mejor buscó incrementar la producción de carne, leche y lana por unidad animal, mediante la incorporación de sementales y vientres nacionales de alta calidad genética a los hatos ganaderos (Lastra *et al.*, 2001; SAGARPA, 2002). En ese contexto, se asignó el pago de un sobrepago al criador que tuviera registros productivos, propiciando que un mayor número de criadores tuvieran datos productivos y genealógicos debidamente registrados en su libro de hato (Lastra *et al.*, 2001), lo que ha fortalecido las bases de datos de las Asociaciones de Criadores de Animales de Registro para la realización de evaluaciones genéticas. El apoyo económico para la compra-venta de sementales permitió a los pequeños productores la posibilidad de adquirir sementales de registro; sin embargo, el aprovechamiento de estos apoyos ha sido limitado en bovinos Jersey de registro, por la poca oferta de material genético superior en esta raza.

Los criadores de ganado de registro deben tener un papel relevante en el mejoramiento genético de la ganadería lechera. La AMCGJR fue constituida en 1993 y uno de sus objetivos es promover el mejoramiento genético de la raza (AMCGJR, 1997). A partir de 2004 el ganado Jersey de registro en México es evaluado genéticamente (Núñez *et al.*, 2004) y aunque estas evaluaciones no garantizan *per se* el mejoramiento genético de la raza, son la base para esto. Resultados de una caracterización de la variabilidad genética del

limited genetic characterization of dairy cattle breeds, since there are only basic descriptive studies for most of them, and databases with genealogic and productive data. In addition, the use of genetic improvement tools is limited, and there is a lack of design and implementation of the corresponding national programs.

The Federal Government has implemented various programs for animal genetic improvement in México. During the 1980s, the *Programa de Canje de Sementales* (Stud Bull Exchange Program) was implemented, where commercial producers could acquire bulls of different species at 50% their value (SAGARPA, 2002). Starting in 1996, the Genetic Improvement, Better Livestock and Apiarian programs were established, with the goal of promoting genetic improvement through *Programas de Fomento Ganadero* (Livestock Production Promotion Programs) from *Alianza por el Campo*. The Genetic Improvement Program had the objective of increasing the livestock inventories and the volume of livestock production, through the purchase of imported animals of good genetic quality of different livestock species. The Better Livestock Program sought to increase meat, milk and wool production per animal unit, through incorporating national stud bulls and breeding females of high genetic quality to the livestock herds (Lastra *et al.*, 2001; SAGARPA, 2002). In this context, payment of an overprice to the breeder who had productive records was assigned, promoting for a greater number of breeders to have productive and genealogic data duly registered in their herd book (Lastra *et al.*, 2001), thus strengthening databases in Registered Animal Breeder Associations to carry out genetic evaluations. The economic support for the purchase-sale of bulls allowed small producers the possibility of acquiring registered bulls; however, the use of these supports has been limited in registered Jersey cattle, due to the low offer of superior genetic material for this breed.

Registered livestock breeders must have a relevant role in genetic improvement of dairy cattle. The AMCGJR was established in 1993 and one of its objectives is to promote genetic improvement of the breed (AMCGJR, 1997). Since 2004, registered Jersey cattle in México is genetically evaluated (Núñez *et al.*, 2004), and although these evaluations do not guarantee *per se* the genetic improvement of the breed, they are the basis for it. Results from a characterization of genetic variability in the registered Jersey herd in México were presented by Larios (2009); however, the characterization of social, technical and economic aspects of the companies and breeders must be documented to complement the registered Jersey herd characterization, and to analyze the possibilities of

hato Jersey de registro en México fueron presentados por Larios (2009); sin embargo, la caracterización de aspectos sociales, técnicos y económicos de las empresas y los criadores, requieren documentarse para complementar la caracterización del hato Jersey de registro y analizar las posibilidades de implementación de programas de mejoramiento genético en esta población.

El objetivo de este estudio fue caracterizar los aspectos técnicos, sociales y económicos de las unidades de producción con bovinos Jersey de registro en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la caracterización de las unidades de producción se censó a los 27 socios activos de la AMCGJR, distribuidos principalmente en la región del altiplano del país. Un cuestionario fue aplicado en cada unidad de producción, entre septiembre de 2007 y octubre de 2008, mediante entrevistas a los propietarios o encargados de los ranchos y la observación física como medio de verificación.

Las variables generadas con el cuestionario fueron agrupadas en los temas: características de la tierra (tenencia, superficie, uso y riego); características de los hatos (localización y número y tipo de animales); equipamiento (infraestructura, maquinaria y equipo); alimentación (sistema de producción, alimentos suministrados y proporción producida de éstos); manejo reproductivo (uso de técnicas reproductivas); ordeño (sistema de ordeño y producción de leche); manejo sanitario (uso de vacunas, programas de diagnóstico y control); mejoramiento genético (registros de información, criterios de selección y apareamiento, flujo y proveedores de material genético, y conocimientos sobre conceptos y uso de resultados de las evaluaciones genéticas); y aspectos socioeconómicos (edad, escolaridad y experiencia como criador de bovinos, asesoría técnica, financiamiento, organización y comercialización).

Los resultados de la caracterización del hato Jersey mexicano se presentan en términos de frecuencias y estadísticos descriptivos. La información generada se contrastó principalmente con estudios relacionados con caracterizaciones de sistemas de producción de bovinos lecheros en México, debido a que éstos son los posibles productores que tienen interacción con los criadores de ganado y la demanda de su material genético.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos socioeconómicos y de apoyo técnico

Para 2008, los criadores de bovinos Jersey de registro promediaron 47 años de edad (56% entre 36 y

implementing genetic improvement programs in this population.

The objective of this study was to characterize the technical, social and economic aspects of registered Jersey cattle production units in México.

MATERIALS AND METHODS

For the characterization of production units, the 27 active members of the AMCGJR were surveyed. They are distributed primarily in the Highland region of the country. A questionnaire was applied in each production unit, between September 2007 and October 2008, through interviews with ranch owners or managers, and physical observation as a mean of verification.

The variables generated with the questionnaire were grouped into the following themes: land characteristics (ownership, surface, use and irrigation); herd characteristics (localization and number and type of animals); equipping (infrastructure, machinery and equipment); feed (production systems, food supplied and proportion produced); reproductive management (use of reproductive techniques); milking (milking system and milk production); sanitary management (vaccination use, diagnostic and control programs); genetic improvement (information records, selection and mating criteria, flow and suppliers of genetic material, and knowledge about concepts and use of genetic evaluation results); and socioeconomic aspects (age, schooling and experience as cattle breeders, technical assessment, financing, organization and commercialization).

The results from the Mexican Jersey herd characterization are presented in terms of frequencies and descriptive statistics. The information generated was compared primarily with studies related to the characterization of dairy cattle production systems in México, because these are the possible producers who interact with cattle breeders and the demand for their genetic material.

RESULTS AND DISCUSSION

Socioeconomic and technical support aspects

By 2008, registered Jersey cattle breeders averaged 47 years of age (56% between 36 and 48 years), with 12 years devoted to breeding registered Jersey cattle (24 years as cattle breeders). Average schooling of producers was 15 years (equivalent to the third year of undergraduate studies), and 67% are professionals. This suggests that Jersey breeders have experience, education and potential to implement technological

48 años), con 12 años dedicados a la cría de bovinos Jersey de registro (24 años como criadores de bovinos). El promedio de escolaridad de los productores fue 15 años (equivalente a tercer año de licenciatura), y 67% son profesionistas. Lo anterior sugiere que los criadores de Jersey poseen experiencia, educación y potencial para implementar innovaciones tecnológicas en su actividad a corto plazo; sin embargo, genera dudas acerca de la facilidad de interacción con productores de escasos recursos y la compra-venta de animales para la mejora genética de sus hatos. Al respecto, resultados similares en edad y experiencia fueron obtenidos con productores lecheros de Los Altos de Jalisco (Cervantes Escoto, 2001), pero mayores en edad y escolaridad que los encontrados en Veracruz y Guanajuato (Espinosa García *et al.*, 2004).

En aproximadamente la mitad de las unidades de producción se cuenta con apoyo técnico de tiempo completo (44%) o capacitación y asistencia técnica eventual (56%). Los temas más frecuentes de capacitación y asistencia técnica fueron: reproducción y clínica (93%), sanidad (80%), alimentación y nutrición (73%), y genética (47%). Los temas menos frecuentes fueron los relacionados con registros financieros (33%), comercialización (13%), y organización y gestión (13%). Los resultados en frecuencia de capacitación y asistencia técnica son inferiores a los reportados para los sistemas intensivos de bovinos lecheros, pero mayores que los encontrados en los sistemas familiares (FIRA, 2001) y de doble propósito en Yucatán (Osorio-Arce *et al.*, 1999). De las unidades de producción que han recibido financiamiento externo (30%), en la mitad de éstas fue otorgado por la banca comercial. Por otra parte, gran parte de los productores (67%) han recibido apoyos gubernamentales, siendo el Programa de Fomento Ganadero de la Alianza para el Campo el que ha beneficiado al mayor número de productores (44%), principalmente para la adquisición de vientres, maquinaria, equipo y herramientas, e infraestructura e instalaciones. Otros programas en que han recibido apoyos los productores son: PROGAN (19%), Subsidios al Diesel (19%), PROCAMPO (7%) y Ordeña por Contrato (7%). Lo anterior ubica a los ganaderos Jersey de registro como individuos de experiencia para constituirse en sujetos de crédito y asistencia técnica. Además, sugiere la posibilidad de influir en los productores demandantes del material genético y ofrecer un mejor servicio. Las instituciones de crédito promueven el uso de insumos y las inversiones que hacen más eficiente el uso de esos insumos, por tanto es de esperarse que tengan un efecto importante en la productividad. En este aspecto, Espinosa García (2001) estimó indicadores de productividad del subsector pecuario en México, encontrando que los

innovations in their activities in the short term; however, it generates doubts regarding the ease in interaction with producers of scarce resources and the purchase-sale of animals for genetic improvement of their herds. With regards to this, similar results in age and experience were obtained with dairy producers in the Jalisco Highlands (Cervantes Escoto, 2001), yet they are older and have more schooling than those found in Veracruz and Guanajuato (Espinosa García *et al.*, 2004).

In approximately half of the production units, there is full-time technical support (44%) or occasional training and technical assistance (56%). The most frequent themes for training and technical assistance were: reproduction and clinic (93%), healthiness (80%), feeding and nutrition (73%), and genetics (47%). The less frequent themes were those related with financial records (33%), commercialization (13%), and organization and management (13%). Results in frequency in training and technical assistance are inferior to those reported for intensive dairy cattle systems, but higher than those found in family (FIRA, 2001) and double purpose systems in Yucatán (Osorio-Arce *et al.*, 1999). Of the production units that have received external funding (30%), in half of them it was granted by commercial banks. On the other hand, a large number of producers (67%) have received governmental supports, with the *Programa de Fomento Ganadero de la Alianza para el Campo* benefiting the highest number of producers (44%), mainly for purchasing breeding females, machinery, equipment and tools, as well as infrastructure and facilities. Other programs that have benefited producers are: PROGAN (19%), *Subsidios al Diesel* (19%), PROCAMPO (7%) and *Ordeña por Contrato* (7%). This identifies registered Jersey producers as individuals with experience to establish themselves as credit and technical assistance subjects. Also, it suggests the possibility of influencing on producers who demand genetic material and offering a better service. Credit institutions promote the use of supplies and investments that make the use of these supplies more efficient, and therefore, it should be expected that they have an important effect on productivity. In this aspect, Espinosa García (2001) estimated productivity indicators in the livestock production subsector in México, and found that agricultural/livestock credits had a positive effect, although not important, on the total productivity factor of livestock systems.

Livestock producers were present in production units at least every other day (78%), and 22% manifested they only presented themselves sporadically in the production units. Taking into account only private production units (93%), 16% of the breeders

créditos agropecuarios tuvieron un efecto positivo, aunque no importante, en el factor de productividad total de los sistemas pecuarios.

La presencia del ganadero en las unidades de producción fue de al menos cada tercer día (78%), y 22% manifestaron presentarse esporádicamente en las unidades de producción. Considerando sólo las unidades de producción privadas (93%), 16% de los criadores cuentan como única fuente de ingresos con la empresa lechera, por lo que la mayoría tiene fuentes de ingresos adicionales. Los ingresos adicionales, en 60% provienen de otra actividad agropecuaria y 32% de una actividad no agropecuaria (8% cuentan con otros ingresos en ambos sectores). Lo anterior pudiera representar un obstáculo en la comunicación con los productores demandantes del material genético, especialmente los de bajos ingresos, por lo que programas de transferencia de tecnología y material genético deben considerar los aspectos socioeconómicos de los demandantes del servicio, para propiciar un desarrollo rural más completo de todos los actores involucrados en la producción y comercialización de la leche de bovinos.

De los productores, 52% indicaron estar integrados a otra organización ganadera formalmente constituida, diferente a la AMCGJR; éstas son las asociaciones ganaderas locales (48%) y otras asociaciones ganaderas de registro (19%). Por otra parte, también se encontró que 40% de las unidades de producción conforman alguna sociedad mercantil, en figuras como: Sociedad Anónima (22%), Sociedad Cooperativa (11%) y Sociedad de Producción Rural (7%). Lo anterior indica la capacidad de los productores de interactuar con productores afines y organizarse.

Acerca del grado de integración de las unidades de producción, para agregar valor a la leche que producen, la mayoría de los productores (89%) comercializa gran parte de su producción (95% en promedio) directamente como leche bronca; por este medio se comercializa 87% del volumen de la producción de leche de los hatos. De este grupo de productores 96% no tienen problemas para vender su producto todo el año. También existe un grupo de productores (19%) que comercializan la leche hasta el consumidor después de procesarla (en promedio 82% de su producción), representando 13% del volumen total. Esto pudiera representar una ventaja en la comercialización de animales, ya que los criadores muestran prácticamente las posibilidades de producción en sus hatos. La leche de los hatos con bovinos Jersey de registro se destina (99.7%) a la industria para su transformación. En esta comercialización sólo 46% reciben algún premio o castigo por calidad, siendo la presencia de antibióticos y el conteo de células somáticas los conceptos principales de los castigos; y el contenido de sólidos,

have the milk production company as the sole source of income, and therefore, most of them have additional income sources. Additional income comes from another agricultural/livestock activity (60%), and 32% from a non-agricultural/livestock activity (8% have other income in both sectors). This could represent an obstacle in communication with producers who demand the genetic material, particularly those with low income, which is why programs for transfer of technology and genetic material should take into account the socioeconomic aspects of those who demand the service, in order to foster a more complete rural development for all the actors involved in cow milk production and commercialization.

From the producers, 52% indicated they are integrated to another livestock organization that is formally constituted, different from the AMCGJR; these are local livestock associations (48%) and other registered livestock associations (19%). On the other hand, it was also found that 40% of the production units make up a commercial society, in figures such as: *Sociedad Anónima* (22%), *Sociedad Cooperativa* (11%) and *Sociedad de Producción Rural* (7%). This indicates the producers' capacity to interact with similar producers and to become organized.

With regards to the degree of integration of production units, in order to add value to the milk they produce, most of the producers (89%) market a large volume of their production (95% in average) directly as raw milk; 87% of the milk production volume from the herds is marketed this way. Out of this group of producers, 96% do not have trouble selling their product all year long. There is also a group of producers (19%) who market the milk directly to the consumer after it is processed (in average 82% of their production), representing 13% of the total volume. This could represent an advantage in animal commercialization, since breeders show the possibilities for production in their herds practically. Milk from herds with registered Jersey cattle is destined (99.7%) to the industry for its transformation. In this type of commercialization, only 46% receive some sort of reward or penalty over quality, with the presence of antibiotics and the somatic cell count being the main concepts for penalties; and the content of solids, fats and protein, for rewards. Therefore, most of the production units supply processing industries that are not theirs, handing over quality cold milk, and only in half of the cases, they are awarded or punished over quality.

With economic globalization, a strong impulse has been given to the harmlessness factor in food, an aspect that is reflected in the increase in demands and attention by international markets with regards

grasa y proteína de los premios. Por tanto, la mayoría de las unidades de producción abastecen a industrias procesadoras no propias, entregando leche fría de calidad, y sólo en la mitad de los casos son premiados o castigados por calidad.

Con la globalización de la economía se ha dado un fuerte impulso al factor de inocuidad de los alimentos, aspecto que se refleja en el incremento de las exigencias y cuidados en los mercados internacionales respecto a los productos alimenticios que adquieren; esto conlleva a que las prácticas de producción, procesamiento, transporte y almacenaje estén cada vez más sujetas al escrutinio intenso, tanto de instancias nacionales como internacionales (Pérez Hernández y Rojo Rubio, 2003). Para la industria procesadora de leche, es cada vez más importante contar con un suministro suficiente y oportuno, y que además ésta sea de la mejor calidad posible; por lo que este factor toma cada vez más relevancia en la competitividad de las empresas de lácteos en México (FIRA, 2001; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), y en la cadena productiva lechera este factor es crítico (Cuevas *et al.*, 2007). La integración de las unidades de producción a la red de valor de la leche bovina es deficiente, sobre todo en los pequeños productores. En un estudio de rentabilidad de los sistemas de producción de leche (FIRA, 2001), se encontró que en el sistema intensivo 39% de las unidades de producción estuvieron integradas hacia la comercialización. En contraste, para los sistemas familiares fue 0%. Cuevas *et al.* (2007) encontraron que en Hidalgo no existe organización para la producción; la integración entre eslabones es mínima, sólo se da de los proveedores de insumos a los productores, en unidades de producción de mediana tecnología, y más directamente con aquéllas de alta tecnología (integración vertical de la producción hasta la industria de transformación). En Aguascalientes, aunque la mayor parte de los pequeños productores (43.1%) estuvieron integrados en centros de acopio, los grandes productores presentaron un nivel de integración vertical mayor que los pequeños (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007). Para lograr equidad en la cadena productiva lechera se requiere favorecer mecanismos de integración entre pequeños productores de leche e industrias de transformación que favorezca un mayor rendimiento en la industria de transformación y se obtenga un producto de mayor calidad (Cuevas Reyes *et al.*, 2007).

Características de las tierras de cultivo

En las unidades de producción estudiada, la agricultura y la ganadería están estrechamente relacionadas; 85% de las empresas con bovinos Jersey de registro tienen tierras de cultivo, y la gran mayoría de éstas (96%)

to food products acquired; this leads to practices of production, processing, transport and storage to be more and more subject to intense scrutiny, both from national and international instances (Pérez Hernández and Rojo Rubio, 2003). For the milk processing industry, it is increasingly more important to have sufficient and timely supply, and for it to also be of the best quality possible; therefore, this factor takes on ever more relevance in competitiveness of dairy companies in México (FIRA, 2001; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), and this factor is critical for the milk production chain (Cuevas *et al.*, 2007). Integration of production units to the dairy value network is deficient, particularly in small producers. In a profitability study of milk production systems (FIRA, 2001), it was found that 39% of the production units were integrated toward commercialization in the intensive system. In contrast, for family systems, it was 0%. Cuevas *et al.* (2007) found that there is no production organization in Hidalgo; integration between links is minimal, and it only occurs from input suppliers to producers, in production units with middle technology, and more directly in those with high technology (vertical integration from production to the transformation industry). In Aguascalientes, although most of the small producers (43.1%) were integrated in stock centers, large producers showed a greater level of vertical integration than the small ones (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007). To achieve equity in the dairy productive chain, integration mechanisms need to be favored between small milk producers and transformation industries that favor a greater output from the transformation industry and where a product of better quality is obtained (Cuevas Reyes *et al.*, 2007).

Characteristics of cultivation lands

In the production units studied, agriculture and livestock production are closely related; 85% of the companies with registered Jersey cattle have cultivation lands and most of them (96%) produce part of the forage they use. Although with very variable surfaces, the average for cultivation lands was 65 ha per farmer; however, most have small areas (59% of less than 50 ha), 74% of the cultivation lands have irrigation (in average, with 49 ha). The close relation between agriculture and livestock production has also been found in other studies with family type dairy producers, although with lower averages for total and irrigated surface (Cervantes Escoto, 2001; Espinosa *et al.*, 2004).

Out of the production units, 48% have forage areas for grazing, with an average of 62 ha, and they are

producen parte de los forrajes que utilizan. Aunque con superficies muy variables, el promedio de las tierras de cultivo fue de 65 ha por criador; sin embargo, la mayoría tienen superficies pequeñas (59% menores que 50 ha), 74% de las tierras de cultivo son de riego (promedio de 49 ha). La relación estrecha entre la agricultura y la ganadería también ha sido encontrada en otros estudios con productores de leche de tipo familiar, aunque con menores promedios para superficie total e irrigada (Cervantes Escoto, 2001; Espinosa *et al.*, 2004).

De las unidades de producción 48% tienen áreas forrajeras para pastoreo, con un promedio de 62 ha, y son mayores que las reportadas en los sistemas familiares de producción de leche en México (Cervantes Escoto, 2001; Lara-Covarrubias *et al.*, 2003; Espinosa *et al.*, 2004). Se observaron varios tipos de áreas de pastoreo, desde agostaderos en las zonas semiáridas y praderas con monocultivo en las tropicales, hasta praderas mixtas en las zonas templadas. Para la asignación de forraje a los animales, el sistema más utilizado (54%) fue el pastoreo en franjas con apoyo de cerco eléctrico.

Información general del hato

De los hatos Jersey de registro, 85% se iniciaron entre 1995 y 2007, con animales provenientes de hatos mexicanos (48%), canadienses (26%), australianos (15%) y estadounidenses (4%). La distribución de los hatos en las regiones climáticas de México fue: 56% en climas secos, 19% en templados, 11% en cálidos y 15% en semicálidos. Lo anterior refleja la adaptabilidad del ganado Jersey a ambientes diversos, y representa una oportunidad para la comercialización de pie de cría en diversas regiones climáticas del país y del extranjero. El Informe Nacional sobre los Recursos Genéticos Pecuarios (SAGARPA, 2002), describe a los Jersey como una raza en expansión debido a su rusticidad, adaptación a ambientes diversos y a la creciente importancia económica de los sólidos totales en leche.

Los hatos con bovinos Jersey de registro en México se localizaron en 10 estados de la República Mexicana; pero en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato, Aguascalientes y Querétaro se encontró 56%. Por otra parte, la población total de bovinos Jersey de registro es de aproximadamente 4000 animales; distribuidos principalmente (68% de la población) en los estados de Querétaro, Morelos y San Luis Potosí.

Aunque 38% de los hatos tiene menos de 25 animales puros de registro, el promedio fue 158 (81% de las vacas en control de producción). La población de animales Jersey con registro representó 80% de la población de raza pura. De los hatos con bovinos Jersey

larger than those reported in dairy production family systems in México (Cervantes Escoto, 2001; Lara-Covarrubias *et al.*, 2003; Espinosa *et al.*, 2004). Several types of grazing areas were observed, from summer pasture in semiarid zones and grasslands with single crops in tropical zones, to mixed grasslands in temperate zones. To assign forage to the animals, the system mostly used (54%) was grazing in land strips with the support of electric fences.

General herd information

From the registered Jersey herds, 85% began between 1995 and 2007, with animals from Mexican (48%), Canadian (26%), Australian (15%) and US (4%) herds. The herd distribution in climate regions in México was the following: 56% in dry climates, 19% in temperate, 11% in warm climates and 15% in semi-warm. This reflects the adaptability of Jersey cattle to diverse environments, and represents an opportunity for commercialization of live animals in various climate regions in the country and abroad. The National Report on Livestock Genetic Resources (SAGARPA, 2002) describes Jersey cattle as a breed in expansion due to its rusticity, adaptation to various environments and the growing economic importance of total solids in milk.

Herds with registered Jersey cattle in México were located in 10 states in the Mexican Republic; however, 56% were found in the states of San Luis Potosí, Aguascalientes and Querétaro. On the other hand, the total registered Jersey cattle population is approximately 4000 animals, distributed mainly (68%) in the states of Querétaro, Morelos and San Luis Potosí.

Although 38% of the herds have less than 25 pure animals registered, the average was 158 (81% of the cows in production control). The registered Jersey animal population represented 80% of the pure breed population. Out of the herds with registered Jersey cattle, 56% were companies that only use Jersey, while 44% use Jersey and other milk breeds (primarily Holstein, 69%). Mixed companies handle in average a higher number of animals than those with only Jersey (882 and 242, respectively). In general, the size of herds, both of Jersey and mixed, were larger than the herds reported for family milk businesses (Cervantes, 2001; Espinosa *et al.*, 2004; Cervantes *et al.*, 2007), but the herds with exclusively Jersey animals were smaller than specialized commercial herds reported in other studies (SAGARPA, 2001; FIRA, 2001; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007). The presence of relatively small herds in registered Jersey companies suggests possibilities in the use of this genetic material,

de registro, 56% fueron empresas que sólo utilizan Jersey, mientras que 44% utilizan Jersey y otras razas lecheras (principalmente Holstein, 69%). Las empresas mixtas en promedio manejan mayor cantidad de animales que las de sólo Jersey (882 y 242, respectivamente). En general, el tamaño de los hatos, tanto de Jersey como los mixtos, fueron mayores que los hatos reportados para lechería familiar (Cervantes, 2001; Espinosa *et al.*, 2004; Cervantes *et al.*, 2007), pero los hatos de animales exclusivamente Jersey fueron menores que los hatos comerciales especializados reportados en otros estudios (SAGARPA, 2001; FIRA, 2001; Carranza-Trinidad *et al.*, 2007). La presencia de hatos relativamente pequeños en empresas Jersey de registro, sugiere posibilidades de uso de este material genético, dada la analogía en problemáticas técnicas comunes con productores lecheros comerciales pequeños, como los de empresas familiares y de doble propósito.

La composición promedio de los hatos Jersey puros (con o sin registro), según la edad y el estado productivo, se presenta en el Cuadro 1. Considerando la estructura del hato productivo, 81% de las vacas se encontraron en ordeño y el resto secas, lo que sugiere una eficiencia productiva relativamente buena. Este indicador fue ligeramente menor que el reportado para las empresas lecheras con alto nivel tecnológico en Aguascalientes (86%); (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007) y para los hatos Holstein en programas de mejoramiento genético en los EE.UU. (85.8 a 87.3%) (Oleggini *et al.*, 2001); y similar al 80% observado en empresas tecnificadas de Hidalgo (Cuevas *et al.*, 2007) y con nivel tecnológico bajo o medio (84 y 83%) en Aguascalientes (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007); y superior a los obtenidos por Espinosa *et al.* (2004) en los sistemas de producción familiar (75% para los de traspatio y 50% en los de pastoreo).

Equipamiento de las unidades de producción

Aunque el equipamiento fue variable de acuerdo con las condiciones y exigencias de cada unidad de producción, la mayoría de ellas tienen la infraestructura, maquinaria y equipo necesarios para realizar eficientemente las actividades de las diferentes áreas de una empresa lechera, incluyendo las relativas al mejoramiento genético de los hatos. Así, más de 50% de las unidades de producción tienen: bodega, silos, tractor, picadora de forraje, ordeñadora mecánica, sistema de enfriamiento, oficina, computadora y software, corrales de alojamiento y de manejo, área de crianza, termo criogénico, y pozo profundo.

Cuadro 1. Estructura del hato Jersey puro (con o sin registro) en México.
Table 1. Structure of the pure Jersey herd (with or without registry) in México.

Grupos de animales	PTDH, % ^y	Número de animales [*]			
		\bar{X}	S	Mín	Máx
Vacas en producción	45.6	87	135	2	571
Vacas Secas	10.5	20	27	0	129
Vaquillas [†]	11.5	22	40	0	194
Novillonas [‡]	22.5	43	81	0	377
Becerras(os) [§]	7.3	14	22	0	108
Toretas [¶]	2.1	4	8	0	40
Sementales	0.5	1	1	0	4

^yPTDH = porcentaje del total dentro de hato; ^{*} \bar{X} = promedio, S= desviación estándar, Mín = mínimo, Máx = máximo; [†]hembras del primer servicio al primer parto; [‡]hembras del destete al primer servicio; [§]machos y hembras del nacimiento al destete; [¶]machos enteros destetados menores de un año.

given the analogy in common technical problems with small commercial milk producers, such as those from family and double purpose companies.

The average composition of pure Jersey herds (with or without registry), according to age and productive status, is presented in Table 1. Taking into consideration the structure of the productive herd, 81% of the cows were found milking and the rest dry, suggesting a relatively good productive efficiency. This indicator was slightly lower than the one reported for milk companies with high technological level in Aguascalientes (86%) (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), and for Holstein herds in genetic improvement programs in the US (85.8 to 87.3%) (Oleggini *et al.*, 2001); similar to the 80% observed in technified companies in Hidalgo (Cuevas *et al.*, 2007) and with low or middle technological level (84 and 83%) in Aguascalientes (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007); and higher than those obtained by Espinosa *et al.* (2004) in family production systems (75% for backyard systems and 50% for those with grazing).

Equipping of production units

Although equipping was variable depending on the conditions and demands of each production unit, most of them have the infrastructure, machinery and equipment necessary to efficiently carry out the activities of different areas in a dairy company, including those related to genetic improvement of the herds. Thus, more than 50% of the production units have: storage space, silos, tractor, fodder grinder, milking machine, cooling system, office, computer and software, housing and management stables, breeding area, cryogenic thermos, and deep well.

Alimentación de los animales

El tipo de estabulación es la parte más importante en la definición del sistema de producción, y se refiere al alojamiento de los animales y a la manera en que se les alimenta (Gasque y Blanco, 2005). De las empresas estudiadas, 56% son manejadas en estabulación, donde las vacas en producción son confinadas permanentemente y los alimentos (forrajes y concentrados) son ofrecidos en comederos; 26% en semiestabulación, donde los animales son confinados por más de cuatro horas al día o durante una época del año (principalmente durante el estiaje; y un periodo menor a seis meses); y 19% en pastoreo, en los cuales la alimentación está basada en pastoreo todo el año, con o sin suplemento.

El uso de alimentos concentrados fue generalizado (96%); en 65% de las unidades de producción (UP) se suministran alimentos balanceados comerciales y las restantes preparan el alimento. El uso de concentrado en las dietas es común en las empresas de bovinos lecheros comerciales del sistema especializado (FIRA, 2001; Osorio-Arce *et al.*, 1999) y en las de lechería familiar que desean mejorar el rendimiento de leche por vaca (Cervantes Escoto, 2001). La utilización de forrajes conservados de buena calidad también es alta: 78% suministran forrajes ensilados (75% de maíz) y 89% henificados (70% de alfalfa). El porcentaje de productores que incluyen alfalfa, ensilado de maíz y que utilizan residuos de cultivos (48%, principalmente rastrojo de maíz), respecto a los reportados en otros trabajos con bovinos lecheros (Cervantes Escoto, 2001; Cuevas *et al.*, 2007), los ubica como productores de tecnología alta, interesados en mejorar las condiciones y la productividad de sus empresas. Casi la mitad de los productores manifestaron comprar la totalidad del forraje para conservar (o conservado) como ensilado o heno (43 y 46%) y los productores que suministran residuos de cultivos en su mayoría los compran. Esta dependencia de forraje producido fuera de la unidad de producción es mayor que la reportada para los sistemas de bovinos lecheros intensivos y familiares (FIRA, 2001). De lo anterior se concluye que en las unidades de producción Jersey de registro mexicanas existe una gran dependencia de la compra de forrajes y granos forrajeros.

En los hatos estudiados la alimentación durante la lactancia está basada en el suministro de leche entera (70%) dos veces al día (78%). Esta etapa dura, en promedio, tres meses, periodo en el que los animales lactantes tienen 430 g de ganancia diaria de peso promedio y alcanzan 64 kg al final de la etapa.

Animal feeding

The type of stabling is the most important part in defining the production system, and it refers to the animals' housing and the way they are fed (Gasque and Blanco, 2005). Out of the companies studied, 56% are managed with stabling, where the cows in production are permanently confined and feed (fodder and concentrates) is offered in troughs; 26% are in semi-stabling, where animals are confined for more than four hours a day or during a specific time of the year (mainly during drought, and for a period of less than six months); and 19% are managed in grazing, where feeding is based on grazing throughout the year, with or without supplement.

The use of concentrate feed was generalized (96%); in 65% of the production units (PU), commercial balanced meals are supplied and the rest prepare the feed themselves. The use of concentrates in diets is common in commercial dairy cattle companies with specialized system (FIRA, 2001; Osorio-Arce *et al.*, 1999) and in family dairies that want to improve the milk yield per cow (Cervantes Escoto, 2001). The use of good quality conserved fodder is also high: 78% supply silage fodder (75% corn) and 89% hay (70% alfalfa). The percentage of producers who include alfalfa, corn silage, and who use crop residues (48%, primarily corn stubble), as compared to reports in other studies with dairy cattle (Cervantes Escoto, 2001; Cuevas *et al.*, 2007), places them as high technology producers interested in improving the conditions and productivity of their companies. Almost half of the producers stated that they purchase all of the fodder to conserve (or conserved) as silage or hay (43 and 46%), and producers who supply crop residues mostly purchase them. This dependency on fodder produced outside the production unit is greater than what is reported for intensive and family dairy cattle systems (FIRA, 2001). From this, we can conclude that in registered Jersey Mexican production units, there is a great dependency on the purchase of fodder and forage grains.

In the herds studied, feeding during lactation is based on the supply of whole milk (70%) twice a day (78%). This stage lasts, in average, three months, a period during which lactating animals gain in average 430 g of weight daily, and reach 64 kg by the end of the stage.

Reproductive management in production units

Artificial insemination is used in all the registered Jersey herds, and in average, 87% of the cows are bred

Manejo reproductivo en las unidades de producción

En todos los hatos Jersey de registro se utiliza la inseminación artificial, y en promedio se aparea 87% de las vacas con esta técnica, lo que sugiere que ésta es la principal vía de mejoramiento genético. La monta natural se usa en cerca de la mitad de los hatos, en uno de cada cuatro servicios. Por último, la transferencia de embriones y la inseminación artificial con semen sexado tienen poca difusión entre los hatos (26 y 11%). En estudios realizados en Jalisco e Hidalgo (Cervantes Escoto, 2001; Cuevas *et al.*, 2007) se observaron menores porcentajes de productores que usan inseminación artificial, lo que puede explicarse por la naturaleza de los hatos Jersey (de registro y de mayor tamaño) y por los objetivos de este sistema de producción; sin embargo, también sugiere la necesidad de políticas de apoyo gubernamental para la difusión e implementación del uso de la inseminación artificial en empresas de productores lecheros comerciales. Como ejemplo de la importancia e impacto que puede tener esta tecnología, Cervantes Escoto (2001) estimó que los promedios de producción en los hatos de bovinos lecheros que utilizaron la inseminación fue 5.2 L y más alta que los que no inseminaron, ventaja que en gran medida se debe al mejoramiento genético que se propicia con esta técnica.

Ordeño y producción de leche

En 96% de los hatos se ordeña mecánicamente dos veces al día y también, en la mayoría, se realizan las actividades básicas de rutina de ordeño: lavado de la ubre (63%), presello (52%), despunte (89%) y sellado (81%). Estos indicadores son superiores a los reportados en unidades de producción familiar para el tipo de ordeño (Cervantes Escoto, 2001; Cervantes *et al.*, 2007) y para las actividades de rutina de ordeño de los productores del estado de Hidalgo con tecnología baja, pero no para los de tecnología media y alta (Cuevas *et al.*, 2007).

La producción promedio de leche en línea por vaca al día, aunque con mucha variación, fue 19.6 L. Como productores de ganado Jersey de registro, el nivel de producción es aceptable y está dentro de los niveles de producción de los sistemas semiespecializados en México (FIRA, 2001) y de las empresas lecheras de tamaño medio en Aguascalientes (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), ambos estudios hechos con empresas comerciales. La producción de leche en los hatos depende de diversos factores, entre los que destacan la calidad de los ingredientes usados en la alimentación y la raza. La producción de leche en línea por vaca por día de los hatos estabulados fue la mayor (21.6 L),

with this technique, suggesting that it is the main path for genetic improvement. Natural mounting is used in close to half of the herds, in one of every four services. Finally, embryo transfers and artificial insemination with sex-selected semen has scarce diffusion among the herds (26 and 11%). In studies carried out in Jalisco and Hidalgo (Cervantes Escoto, 2001; Cuevas *et al.*, 2007), lower percentages of producers who use artificial insemination were observed, which can be explained by the nature of Jersey herds (registered and larger), and by the objectives of this production system; however, it also suggests the need for governmental support policies for diffusion and implementation of the use of artificial insemination in commercial dairy product companies. As an example of the importance and impact that this technology can have, Cervantes Escoto (2001) estimated that production averages in dairy cattle herds that used insemination was 5.2 L and higher than those that did not inseminate, an advantage which is due to a great degree to the genetic improvement that is fostered with this technique.

Milking and milk production

In 96% of the herds, milking is done mechanically twice a day, and also, in most cases, basic routine milking activities are carried out: udder washing (63%), predipping (52%), forestripping (52%) and dipping (81%). These indicators are higher than those reported in family production units for the type of milking (Cervantes Escoto, 2001; Cervantes *et al.*, 2007) and for routine milking activities by producers in the state of Hidalgo with low technology, but not for those with middle and high technology (Cuevas *et al.*, 2007).

Average milk production in line per cow per day, although with much variation, was 19.6 L. As producers of registered Jersey cattle, the production level is acceptable and is within the levels of production of semi-specialized systems in México (FIRA, 2001) and mid-sized dairy companies in Aguascalientes (Carranza-Trinidad *et al.*, 2007), both studies carried out with commercial businesses. Milk production in herds depends on various factors, among which stand out the quality of the ingredients used in feeding and the breed. Milk production in line per cow per day in parlor herds was the highest (21.6 L), followed by grazing (16.8 L), and the lowest production was found in semi-stabling (13.6 L). On the other hand, mixed herds presented a greater proportion of milk in line than pure Jerseys (21.8 vs. 16.5 L), which can be explained by the breed (primarily Holstein) and the proportion of animals that make up the mixed herds. Moderate levels of milk production per cow

seguida de pastoreo (16.8 L), y la menor producción se encontró en los semiestabulados (13.6 L). Por otra parte, los hatos mixtos presentaron mayor producción de leche en línea que los Jersey puros (21.8 vs 16.5 L), lo que puede ser explicado por la raza (principalmente Holstein) y la proporción de animales que componen a los mixtos. Los niveles moderados de producción de leche por vaca por día obtenidos por los criadores Jersey de registro son consistentes con los recursos sociales, técnicos y económicos de los sistemas de producción, y sugieren la posibilidad de uso de este material genético para incrementar la producción de leche de empresas con niveles bajos de producción de leche, como los sistemas de ganadería familiar y de doble propósito, disminuyendo una posible interacción genotipo por ambiente.

De las unidades de producción, 74% tiene estacionalidad en la producción de leche, siendo los meses de febrero, marzo y abril los de mayor producción. Lo anterior no coincide con los datos reportados para la estacionalidad de la producción de leche en México (SIAP-SAGARPA, 2009), ya que la mayoría de los hatos estudiados se manejan en estabulación y semiestabulación. Lo anterior se puede explicar por la calidad de los forrajes henificados que reciben los animales durante los meses mencionados y por la estacionalidad de los partos.

Manejo sanitario

La mayoría de los entrevistados realizan manejo preventivo en sus hatos para disminuir la incidencia de enfermedades y parásitos; mediante la aplicación periódica de vacunas, desparasitación y participación en campañas nacionales de erradicación de enfermedades. En 85% de las unidades de producción se previene la incidencia de enfermedades, mediante la vacunación y la participación en campañas para el control de brucelosis y tuberculosis. En 74% de los hatos se controla la incidencia de parásitos internos y externos, y en 56% se aplican pruebas para detectar mastitis. En relación con la zonificación de las campañas nacionales contra enfermedades y parásitos, la mayoría de las unidades de producción se localizan en áreas geográficas en fase de control. En ellas se toman medidas zoonosanitarias para disminuir la incidencia o prevalencia, lo que limita la movilización de animales hacia regiones con mejor *status* sanitario. Esta situación sugiere que la leche proveniente de estos hatos provee un producto benéfico para la salud de los consumidores mexicanos; sin embargo, el uso de estos animales por productores comerciales requiere apoyo técnico y financiero para la adaptación a sus condiciones ambientales.

Mejoramiento genético

De las actividades de mejoramiento genético en los hatos, la identificación de animales y el registro

per day obtained by registered Jersey producers are consistent with the social, technical and economic resources of the production systems, and they suggest the possibility of using this genetic material to increase milk production in companies with low levels of milk production, such as the family and double purpose dairy systems, thus decreasing a possible interaction between genotype and environment.

Out of the production units, 74% have seasonality in milk production, with the months of February, March and April being those of greatest production. This does not coincide with the data reported for seasonality in milk production in México (SIAP-SAGARPA, 2009), since most of the herds studied are handled in stabling and semi-stabling. This can be explained by the quality of hay fodder that animals receive during the months mentioned and by the seasonality of births.

Sanitary management

Most of the people interviewed carry out preventive management in their herds to decrease the incidence of diseases and parasites, through the periodical application of vaccination, deparasitation, and participation in national campaigns to eradicate diseases. In 85% of the production units, vaccination is applied and they participate in control programs for brucellosis and tuberculosis. In 74% of the herds, the incidence of internal and external parasites is controlled, and in 56%, tests are applied to detect mastitis. With regards to the zoning of national campaigns against diseases and parasites, most of the production units are located in geographical areas in control phase. In these, animal health measures are taken to decrease incidence or prevalence, limiting animal mobilization toward regions with a better sanitary status. This situation suggests that the milk from these herds provides a beneficial product for Mexican consumers' health; however, the use of these animals by commercial producers requires technical and financial support, to adapt to their environmental conditions.

Genetic improvement

Out of the genetic improvement activities in herds, identifying animals and recording productive data are performed in a routine manner by virtually all farmers (100 and 67% do it frequently, respectively); however, using cross-breeding with other breeds and selection by using results from genetic evaluations are seldom (82%) or never (86%) done, while phenotypic selection through conformation, production or

de datos productivos son realizados en forma rutinaria por prácticamente todos los criadores (100 y 67% en forma frecuente, respectivamente); sin embargo, la utilización de cruzamientos con otras razas y la selección utilizando los resultados de evaluaciones genéticas son poco (82%) o nunca (86%) utilizadas, mientras que la selección fenotípica por conformación, producción o pedigree, son poco o nunca utilizadas por aproximadamente la mitad de los criadores. Los resultados obtenidos en este estudio muestran el rezago del hato Jersey mexicano de registro comparado con el reportado en países desarrollados, asimismo sugieren un potencial para implementar programas de mejoramiento genético en estas poblaciones.

La selección de animales del propio hato es una parte importante del mejoramiento genético; en este estudio, todos los productores indicaron conservar, para reemplazos, prácticamente a todas las hembras que crían, lo que sugiere que la selección por esta vía es prácticamente nula. En la mayoría de los hatos prácticamente todas las crías machos son sacrificadas antes del destete, y sólo en algunos casos son engordados; sin embargo, en 66% se selecciona eventualmente a algunos de sus machos para ser usados como sementales en sus propios hatos.

En México, Rosales y Tewolde (1993) mostraron que del incremento genético en bovinos lecheros, 16% está dado por sementales y 84% por hembras, indicando que en el proceso de selección se le concede mayor importancia a las hembras, lo anterior debido a la posible importación de semen de sementales jóvenes o a la compra de semen barato; lo que no garantiza que sean animales sobresalientes para producción de leche. Estos autores mencionaron que una práctica de mejoramiento genético, que no es la mejor, pero que es constante en los hatos, y es el de evaluar a las vacas con base en su comportamiento productivo y dejar como reemplazos a las hijas de las vacas de mayor producción.

Los criterios para seleccionar (o comprar) reproductores más frecuentemente utilizados por los criadores de ganado Jersey mexicanos dependieron de si se trata de hembras, sementales o semen (Cuadro 2). Para hembras, el criterio más usado (94% de los criadores en forma regular o muy frecuente) es por características de conformación externa, mientras que para sementales los más frecuentes son las características de conformación (68%), el comportamiento productivo de sus parientes (64%) y el pedigree de los animales (64%), y para semen los resultados de evaluaciones genéticas (78%). En este último caso, las características consideradas importantes, en forma regular y muy frecuente por los productores, son conformación externa (88%) y producción de leche

pedigree are seldom or never used by approximately half the farmers. Results obtained in this study show how the registered Mexican Jersey herd is falling behind as compared to developed countries, and likewise, they suggest a potential for implementing genetic improvement programs in these populations.

Animal selection within the same herd is an important part of genetic improvement; in this sense, all the producers indicated having conserved, for replacements, practically all the females they breed, suggesting that selection through this path is practically inexistent. In most of the herds, virtually all the male calves are sacrificed before weaning, and only in some cases are they fattened; however, in 66% some of the males are occasionally selected to be used as stud bulls in their own herds.

In México, Rosales and Tewolde (1993) showed that from the genetic increase in dairy cattle, 16% is given by stud bulls and 84% by females, indicating that greater importance is given to cows in the selection process; this is probably due to the possible import of semen from young bulls or the purchase of inexpensive semen, which does not guarantee that they are outstanding animals for dairy production.

Cuadro 2. Frecuencia de uso de los criterios de selección considerados más importantes por los criadores de bovinos Jersey de registro en México.

Table 2. Frequency of use of selection criteria considered most important by registered Jersey cattle breeders in México.

Criterios de selección	Frecuencias de uso, %			
	Mucho	Regular	Poco	Nunca
Hembras				
Características de conformación	53	41	0	6
Comportamiento productivo de sus parientes	29	24	6	41
Evaluaciones genéticas	17	12	6	65
Pedigrí	35	18	6	41
Prestigio de las ganaderías	18	6	6	70
Sementales				
Características de conformación	36	32	5	27
Comportamiento productivo de sus parientes	32	32	5	31
Evaluaciones genéticas	18	9	9	64
Pedigrí	41	23	0	36
Prestigio de las ganaderías	9	0	5	86
Semen				
Características de conformación	33	33	8	26
Comportamiento productivo de sus parientes	26	26	4	44
Evaluaciones genéticas	59	19	11	11
Pedigrí	30	22	15	33
Prestigio de las ganaderías	11	7	4	78

Cuadro 3. Frecuencia de uso de las características más importantes en la selección para los criadores de bovinos Jersey de registro en México.
Table 3. Frequency of use of the most important selection characteristics for registered Jersey cattle breeders in México.

Característica	Frecuencias de uso, %			
	Mucho	Regular	Poco	Nunca
Para las evaluaciones genéticas				
Características de				
conformación	44	44	12	0
Producción de leche	52	40	4	4
Componentes en leche	24	36	4	36
Calidad de leche	20	20	8	52
Para características de conformación				
Sistema mamario	72	16	8	4
Patas y pezuñas	40	40	0	20
Tamaño	12	28	20	40
Carácter lechero	20	28	8	44

(92%); para las características de conformación, los productores consideraron de uso regular o muy frecuente aquellas relacionadas con el sistema mamario (88%), y patas y pezuñas (80%) (Cuadro 3).

Los principales criterios usados por los criadores para la asignación de semen o toro a las vacas fueron: evitar apareamientos entre parientes (59% en forma regular o muy frecuente), asignación en función de las características de las vacas (48%) y el uso de ciertos toros en vacas repetidoras (41%). Esto sugiere que los criterios más usados por los criadores están encaminados principalmente a reducir consanguinidad, a mejorar el balance en las características externas de los animales y a reducir los costos de producción.

En el Cuadro 4 se muestra el flujo de material genético (compra, venta o producción) en el hato Jersey de registro mexicano. La mayoría de los criadores manifestó que la compra, producción o venta

These authors mention that a genetic improvement practice, which is not the best but is constantly found in herds, is to evaluate cows based on their productive performance and to leave the daughters of the highest producing cows as replacements.

Criteria for selection (or purchase) of reproducers most frequently used by Mexican Jersey cattle breeders depended on whether they are females, stud bulls or semen (Table 2). For cows, the criterion most commonly used (by 94% of the farmers in a regular or very frequent manner) is based on characteristics of external conformation, while for stud bulls, the most frequent are characteristics of conformation (68%), the productive behavior of their kin (64%), and the animals' pedigree (64%), and for semen it is results from genetic evaluations (78%). In the last case, characteristics considered important, in a regular and very frequent manner by producers, are external conformation (88%) and milk production (92%); for characteristics of conformation, producers considered of regular or of very frequent use those related to the mammary system (88%), and legs and hoofs (80%) (Table 3).

The main criteria used by breeders for assigning semen or bulls to the cows were: avoiding mating between relatives (59% in regular or very frequent manner), assigning in function of the cows' characteristics (48%), and the use of certain bulls in repeating cows (41%). This suggests that the criteria mostly used by breeders are directed primarily at reducing kinship, improving the balance in external characteristics of the animals, and reducing production costs.

In Table 4, the flow of genetic material (purchase, sale or production) is shown, for the Mexican registered Jersey herd. Most of the farmers declared that the purchase, production or sale of stud bulls are seldom or never carried out (93, 78 and 92%, respectively), which is similar to the production or sale of semen (81 and 92%); however, most of the breeders purchase semen

Cuadro 4. Frecuencia de realización de las actividades de flujo de material genético, en los hatos con bovinos Jersey de registro en México.

Actividad de flujo	Frecuencias de uso (%)							
	Mucho	Regular	Poco	Nunca	Mucho	Regular	Poco	Nunca
Sementales				Novillonas y vaquillas				
Compra	7	0	19	74	4	15	26	55
Produce	0	22	45	33	85	11	4	0
Vende	0	8	22	70	0	11	33	56
Semen				Embriones				
Compra	82	7	11	0	0	4	11	85
Produce	4	15	11	70	0	7	19	74
Vende	0	8	22	70	0	4	0	96

de sementales son pocas veces o nunca realizadas (93, 78 y 92%, respectivamente), similar a la producción o venta de semen (81 y 92%); sin embargo, la mayoría de criadores frecuentemente compra semen (89%), lo que sugiere que el progreso genético vía padres es realizado a través de la compra del material genético. La compra, producción o venta de embriones es poco o nunca utilizada (96, 93 y 96%), similar a la compra o venta de vaquillas de reemplazo (81 y 89%); sin embargo, la producción de vaquillas para su propio reemplazo es realizada por la mayoría de los criadores (96%). Lo anterior indica que la venta de material genético no es la actividad principal de los criadores Jersey. Esto tiene consecuencias para los potenciales productores de leche demandantes de material genético, especialmente los de bajos ingresos, e indica la necesidad de fomentar el servicio de los criadores a los productores a través de políticas gubernamentales que fomenten el uso de material genético sobresaliente en los productores comerciales. Asimismo, representa una oportunidad para implementar programas nacionales de mejoramiento genético en las poblaciones de los criadores.

La adquisición de material genético por los criadores es vía compra de semen (100%), hembras de reemplazo (26%) y embriones (15%). Las principales compañías de las que adquieren semen son Alta Genetics y Semex, empresas de las que compran el mayor porcentaje de criadores (67 y 48%), y representa aproximadamente la mitad del semen comprado (51 y 42%). El principal proveedor nacional es el Rancho San Carlos (Carranco), quien provee principalmente a los productores de su región de influencia (15%) suministrando, en promedio, 75% del semen que utilizan. La adquisición de animales (hembras y machos) en la mayoría de los casos proviene de hatos nacionales (73%) y de Canadá (27%) y los EE.UU. (20%). Los únicos proveedores de embriones mencionados por los criadores son: Rapid Bay Inc. (75%) y Semex (25%); lo que muestra la dependencia de material genético de otros países y la necesidad de implementar programas nacionales de mejoramiento genético que beneficien directamente a los criadores e indirectamente a los productores comerciales y consumidores. Según Espinosa (2001), en años recientes la balanza comercial pecuaria ha sido deficitaria en la mayoría de los productos (sobre todo la leche), por lo que es necesario plantear alternativas para incrementar los niveles de producción y productividad pecuaria, que permitan reducir las importaciones.

Uno de los problemas de la importación es que no todo el material genético disponible es adecuado para las condiciones de producción en México, y el

frecuentemente (89%), sugiriendo que el progreso genético vía padres es llevado a cabo a través de la compra de material genético. La compra, producción o venta de embriones es seldom o never used (96, 93 and 96%), similar to the purchase or sale of replacement heifers (81 and 89%); however, the production of heifers for their own replacement is done by most of the breeders (96%). This indicates that the sale of genetic material is not the main activity of Jersey farmers. This has consequences for potential milk producers who demand genetic material, particularly those of low income, and indicates the need to foster this service by breeders for producers through government policies that promote the use of outstanding genetic material in commercial producers. Likewise, it represents an opportunity to implement national genetic improvement programs in breeders' towns.

Acquiring genetic material by breeders is through the purchase of semen, animals (replacement females and stud bulls) or embryos (100, 56 and 15% of the producers). The main companies that they acquire semen from are Alta Genetics and Semex, companies from which the largest percentage of breeders buy (67 and 48%), representing approximately half of the semen purchased (51 and 42%). The principal national provider is Rancho San Carlos (Carranco), which mainly supplies producers in its region of influence (15%), supplying in average 75% of the semen used. Animals purchased (females and males) in most of the cases come from national herds (73%), and from Canada (27%) and the US (20%). The only suppliers of embryos mentioned by breeders are: Rapid Bay Inc. (75%) and Semex (25%); this shows the dependency on genetic material from other countries and the need to implement national genetic improvement programs that could benefit breeders directly and commercial producers and consumers, indirectly. According to Espinosa (2001), there has been a negative livestock commercial balance in recent years, for most products (particularly milk), which is why it is necessary to suggest alternatives to increase production levels and livestock productivity, so that imports can be reduced.

One of the problems of importing is that not all the available genetic material is adequate for production conditions in México, and the germplasm identified as superior in the country of origin may not necessarily be the best for the importing country. In addition, several studies with Mexican dairy populations show an interaction between genetic evaluations for milk production; that is, stud bulls had changes in the hierarchy of their genetic merit (Stanton *et al.*, 1991; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999). The existence of an interaction between genotype and environment can reduce the potential benefits of importing germplasm with superior genetic merit (Cienfuegos-Rivas *et al.*,

germoplasma identificado como superior en el país de origen no necesariamente será el mejor para el país importador. Adicionalmente, varios estudios con poblaciones lecheras mexicanas manifiestan interacción entre evaluaciones genéticas para producción de leche; es decir, los sementales tuvieron cambios en la jerarquización de su mérito genético (Stanton *et al.*, 1991; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999). La existencia de interacción genotipo por ambiente puede reducir los beneficios potenciales de importar germoplasma con mérito genético superior (Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999), por lo que es mejor evaluar a los animales en las condiciones en que éstos se desarrollan. Además, las evaluaciones genéticas nacionales permiten evaluar el germoplasma nacional y compararlo objetivamente con el importado. También se evita o disminuye la dependencia tecnológica y económica, y se pueden considerar objetivos de producción específicos. Así, las importaciones de calidad genética no probada localmente, no sólo favorecen la fuga de divisas y la dependencia, sino también inhiben el progreso genético nacional (Stanton *et al.*, 1991; Rosales y Tewolde, 1993; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999). La dependencia de las importaciones ha sido documentada en algunos estudios. Espinosa (2001) realizó un estudio para identificar las variables económicas y de política que han tenido un impacto positivo en la productividad pecuaria de México, y encontró que las importaciones de pie de cría tuvieron un efecto positivo, aunque no importante, en la productividad total.

Los países de origen de los animales mencionados regular y muy frecuentemente por los productores son Canadá y EE.UU., tanto para hembras (75 y 70%) como para machos (73 y 77%). Estos resultados coinciden con lo encontrado en otros estudios en bovinos lecheros mexicanos (Rosales y Tewolde, 1993; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999; Valencia *et al.*, 1999), en los que se señala la dependencia de germoplasma de los EE.UU. y Canadá, por lo que concluyen que el mejoramiento genético en los hatos mexicanos de bovinos Holstein es principalmente vía importaciones, con la consecuente dependencia tecnológica.

Respecto a las evaluaciones genéticas de ganado Jersey realizadas en México, 59% de los productores declararon confiar en sus resultados, pero sólo una minoría (22%) las utiliza. Las razones expuestas por las que desconfían de los resultados son desconocimiento (62%) y la poca cantidad de información utilizada para la evaluación (23%). Así, para mejorar el impacto de las evaluaciones nacionales es necesario reducir la desconfianza a través de un mayor del flujo de información hacia los productores, pero más importante es fomentar el uso de las

1999), which is why it is better to evaluate animals in the conditions in which they develop. Also, national genetic evaluations allow evaluating the national germplasm and comparing it objectively with the imported material. There is also the possibility of avoiding or decreasing technological and economic dependency, and specific production objectives can be considered. Thus, imports of genetic quality that is unproven locally not only favor flight of capital and dependency, but also inhibit the national genetic progress (Stanton *et al.*, 1991; Rosales y Tewolde, 1993; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999). Dependency on imports has been documented in some studies. Espinosa (2001) carried out a study to identify the economic and policy variables that have had a positive impact on livestock productivity in México, and he found that imports of live animals had a positive effect, although not important, in total productivity.

Countries of origin of the animals mentioned by producers regularly and very frequently are Canada and the US, both for females (75 and 70%) and for males (73 and 77%). These results coincide with what was found in other studies with Mexican dairy cattle (Rosales and Tewolde, 1993; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999; Valencia *et al.*, 1999), where the dependency on germplasm from the US and Canada is mentioned, which is why they conclude that genetic improvement in Mexican Holstein cattle herds is primarily through imports, with the resulting technological dependency.

With regards to genetic evaluations of Jersey cattle performed in México, 59% of the producers declared that they trust their results, but only a minority (22%) uses them. The reasons exposed for distrusting the results are ignorance (62%) and the small amount of information used for evaluation (23%). Thus, to improve the impact of national evaluations, it is necessary to reduce distrust through a greater flow of information toward producers, but most importantly, by promoting its use through creating awareness among producers regarding the role they play in genetic improvement in livestock production in the country. According to Valencia *et al.* (1999), in order to develop national genetic evaluations that are more efficient and to improve genetics in the national cattle herd, the joint participation of different official and private entities is convenient, and of producers and education and research institutions related with the dairy industry.

For the case of milk in México, reports by SIAP-SAGARPA (2009) show that national production has been insufficient to cover the demand, which is why in recent decades, the country has been a great importer

mismas mediante la concientización de los productores sobre el papel que juegan en el mejoramiento genético de la ganadería del país. Según Valencia *et al.* (1999), para que el desarrollo de las evaluaciones genéticas nacionales sea más eficiente y mejore la genética del hato bovino nacional, es conveniente la participación conjunta de diferentes entidades oficiales y privadas, y de productores e instituciones de educación e investigación relacionadas con la industria lechera bovina.

Para el caso de la leche en México, los reportes de SIAP-SAGARPA (2009) muestran que la producción nacional ha sido insuficiente para cubrir la demanda, por lo que en las décadas recientes el país ha sido un gran importador de leche y sus derivados. Por ejemplo, en 2007 se produjeron aproximadamente 10.346 millones de toneladas de leche, que no alcanzaron a satisfacer la demanda, por lo que se tuvo que importar más de 150 mil toneladas de leche en polvo del mercado internacional, colocándonos entre los principales importadores de este producto. Respecto a las exportaciones nacionales, comparadas con los volúmenes importados no son significativas, representando sólo 1.5% del volumen de las importaciones de leche en la década más reciente.

El Gobierno Federal ha implementado diversos programas para el mejoramiento genético animal en México. En 1999 México estableció el Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios (CONARGEN), asociación civil integrada por Asociaciones de Criadores de Ganado de Registro, Instituciones de Educación Superior, Investigación y Servicio, y el Gobierno Federal (SAGARPA, 2002). El CONARGEN tiene los propósitos de coordinar y supervisar la implementación del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, el cual tiene el objetivo de conjuntar esfuerzos entre distintos actores para la conservación y desarrollo de los recursos genéticos pecuarios nacionales (Lastra Marín *et al.*, 2001). A pesar de estos esfuerzos, la transmisión de los apoyos hacia productores comerciales ha sido limitada, y se requieren mecanismos de asistencia técnica y financiera de apoyo tanto a criadores como a productores comerciales.

Los productores de leche tienen que efectuar decisiones complejas en sus unidades de producción; tales como desecho, selección o compra de animales y semen. Esto en circunstancias de incertidumbre como el clima, el precio de los productos y las políticas gubernamentales. Por lo anterior, las capacidades de la organización de los productores son de gran importancia para el éxito de las empresas con bovinos lecheros, especialmente las que poseen la mayor cantidad de animales, como la ganadería familiar y de

of milk and its byproducts. For example, approximately 10.346 million tons of milk were produced in 2007, which were not enough to satisfy the demand, and therefore, more than 150 thousand tons of powdered milk had to be imported from the international market, placing us among the main importers of this product. In terms of national exports, compared with the volumes imported they are not significant, representing only 1.5% of the volume of milk imports in the most recent decade.

The Federal Government has implemented various programs for animal genetic improvement in México. In 1999, México established the *Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios* (CONARGEN, National Council for Livestock Genetic Resources), a citizens' association integrated by Registered Livestock Breeders' Associations, Higher Education, Research and Service Institutions, and the Federal Government (SAGARPA, 2002). CONARGEN has the purpose of coordinating and supervising the implementation of the National Program for Livestock Genetic Resources, which has the objective of joining efforts among different actors for conservation and development of national livestock genetic resources (Lastra Marín *et al.*, 2001). In spite of these efforts, the transfer of supports to commercial producers has been limited, and mechanisms for technical assistance and financial support are required, both for breeders and for commercial producers.

Milk producers have to make complex decisions in their production units, such as discarding, selecting or purchasing animals and semen. This is done under circumstances of uncertainty like the climate, the price of products and governmental policies. Because of this, producers' organization capacities are of great importance for the success of companies with dairy cattle, especially those that have the greatest number of animals, such as family and double purpose systems, which can contribute in a more important manner to supplying milk for the Mexican population.

Given the reduced size of the national registered Jersey herd, implementing genetic improvement strategies is required, which take into account the technical and economic characteristics of the production units and social aspects of breeders, in order to incorporate superior genes that have already been identified in this breed to the populations of commercial dairy cattle producers. Registered cattle breeders can and should play a relevant role in genetic improvement of dairy livestock production, which will result in benefits for commercial dairy producers, fostering the development of rural companies and generating advantages for consumers.

doble propósito, las cuales pueden contribuir en forma más importante al suministro de leche a la población mexicana.

Dado el tamaño reducido del hato Jersey nacional de registro, se requiere implementar estrategias de mejoramiento genético que consideren las características técnicas y económicas de las unidades de producción y los aspectos sociales en los criadores, para incorporar los genes superiores ya identificados en esta raza a las poblaciones de productores comerciales de bovinos lecheros. Los criadores de ganado de registro pueden y deben jugar un papel relevante en el mejoramiento genético de la ganadería lechera, que redunde en beneficio de los productores comerciales de leche de bovinos, y que fomenten el desarrollo de empresas rurales y generen ventajas para los consumidores.

CONCLUSIONES

Los criadores mexicanos de bovinos Jersey de registro tienen experiencia, educación y potencial para organizarse e implementar innovaciones tecnológicas en el corto plazo. Sin embargo, para generar aumento en la productividad de las empresas comerciales y desarrollo social y económico del sector, se debe establecer y continuar con políticas de apoyo tanto para criadores como para los productores lecheros, que faciliten su interacción y la comercialización del material genético superior, ya identificado y evaluado, a la población comercial.

La selección de animales en los hatos de los criadores es reducida, y las actividades de mejoramiento genético se concentran principalmente en identificar animales y recolectar registros productivos. El mejoramiento genético de los hatos es principalmente vía la importación de semen de los Estados Unidos de América y Canadá, por lo que se requiere utilizar los resultados de las evaluaciones genéticas para disminuir o evitar la dependencia tecnológica y económica. A pesar de contar con evaluaciones genéticas de los animales, su comercialización no es la actividad principal de los criadores de Jersey en México, lo que genera una oportunidad para implementar programas nacionales de mejoramiento genético y fomentar la comercialización del germoplasma sobresaliente.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro A. C., por facilitar la información productiva y genealógica utilizada en este estudio; asimismo, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Consejo Mexiquense de

CONCLUSIONS

Mexican breeders of registered Jersey cattle have experience, education and the potential to become organized and implement technological innovations in the short term. However, to generate an increase in the productivity of commercial companies, as well as social and economic development in the sector, policies should be established and continued to provide support both to breeders and to dairy producers, easing their interaction and the commercialization of superior genetic material, which has already been identified and evaluated, for the commercial population.

Animal selection in breeders' herds is reduced, and genetic improvement activities are concentrated primarily on identifying animals and collecting productive records. Genetic improvement in herds is done mainly through the import of semen from the USA and Canada, which is why results from genetic evaluations should be used to decrease or avoid technological and economic dependency. In spite of having genetic evaluations of the animals, their commercialization is not the main activity of Jersey breeders in México, which generates the opportunity to implement national genetic improvement programs and to promote the commercialization of outstanding germplasm.

Acknowledgements

The authors would like to thank the *Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro A.C.*, for providing the productive and genealogic information used in this study; also, the *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* and the *Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología* for funding Master's in Science studies by the first author.

- End of the English version -

Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para los estudios de Maestría en Ciencias del primer autor.

LITERATURA CITADA

- AMCGJR (Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro A. C.). 1997. Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Jersey de Registro A. C. *In*: Memorias del Primer Foro de Análisis de los Recursos Genéticos de la Ganadería Bovina. México, D. F. del 17 al 19 de noviembre de 1997. pp: 81-87.
- Carranza-Trinidad, Rodrigo G., Rafael Macedo-Barragán, Julio Cámara-Córdoba, Joaquín Sosa-Ramírez, Antonio de Jesús Meraz-Jiménez, y Arturo G. Valdivia-Flores. 2007. Competitividad en la cadena productiva de leche del estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia* 41: 701-709.

- Cervantes Escoto, Fernando. 2001. Modernización de la ganadería lechera familiar en Los Altos de Jalisco. Problemática y perspectivas. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 205 p.
- Cervantes Escoto, Fernando, Alfredo Cesín Vargas, y Sandra Laura Pérez Sánchez. 2007. El abandono de la ganadería lechera y reconversión productiva en Chipilo, Puebla. *Técnica Pecuaria en México* 45(2): 195-208.
- Cienfuegos-Rivas, E. G., P. A. Oltenacu, R. W. Blake, S. J. Schwager, H. Castillo-Juarez, and F. J. Ruiz. 1999. Interaction between milk yield of Holstein cows in Mexico and the United States. *Journal of Dairy Science* 82: 2218-2223.
- Cuevas Reyes, Venancio, José Antonio Espinosa García, Adriana Beatriz Flores Mendiola, Fernando Romero Santillán, Alejandra Vélez Izquierdo, José Luis Jolalpa Barrera, y Raymundo Vázquez Gómez. 2007. Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo. *Técnica Pecuaria en México* 45(1): 25-40.
- Espinosa García, José Antonio. 2001. Productividad de los sistemas-producto pecuarios en México. *Técnica Pecuaria en México* 39(2): 127-138.
- Espinosa García, José Antonio, Steve Wiggins, Arturo Tomás González Orozco, y Ubaldo Aguilar Barradas. 2004. Sustentabilidad económica a nivel de empresas: aplicación a unidades familiares de producción de leche en México. *Técnica Pecuaria en México* 42(1): 55-70.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2001. Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México. *Boletín informativo XXXIII* (317): 1-131.
- Gasque Gómez, Ramón, y Miguel Angel Blanco Ochoa. 2005. *Sistemas de Producción Animal I. Volumen 1*. FMVZ-UNAM, México, D. F. 149 p.
- Lara-Covarrubias, Daniel, José S. Mora-Flores, Miguel A. Martínez-Damián, Gustavo García-Delgado, José M. Omaña-Silvestre, y Jaime Gallegos-Sánchez. 2003. Competitividad y ventajas comparativas de los sistemas de producción de leche en el estado de Jalisco, México. *Agrociencia* 37: 85-94.
- Larios Sarabia, Neon. 2009. Caracterización del hato bovino Jersey de registro en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 125 p.
- Lastra Marín, Ignacio de Jesús., Rafael Núñez Domínguez, Arturo Enciso Serrano, José Luis Gallardo Nieto, y Rodolfo Ramírez Valverde. 2001. Importancia de los recursos genéticos pecuarios en la producción animal. *Claridades Agropecuarias* 91(marzo): 3-26.
- Núñez Domínguez, Rafael, Rodolfo Ramírez Valverde, Agustín Ruíz Flores, y Joel Domínguez Viveros. 2004. Resumen de evaluaciones genéticas de ganado Jersey 2004. *Boletín Técnico*. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 44 p.
- Oleggini, G. H., L. O. Ely, and J. W. Smith. 2001. Effect of region and herd size on dairy herd performance parameters. *J. Dairy Sci.* 84: 1044-1050.
- Osoerio-Arce, Mario M., José C. Segura-Correa, Demetrio A. Osorio-Arce, y Alonso A. Marfil-Acevedo. 1999. Caracterización de la ganadería lechera del estado de Yucatán, México. *Revista Biomédica* 10: 217-227.
- Pérez Hernández, Ponciano, y Rolando Rojo Rubio. 2003. Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena de Bovinos de Doble Propósito en el Estado de Veracruz. Fundación PRODUCE del estado de Veracruz. Veracruz, Méx. 129 p.
- Rosales Alday, Javier, y Assefaw Tewolde Medhin. 1993. Estimación del progreso genético en hatos de bovinos Holstein mexicanos. *Veterinaria México* 24(3): 185-188.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2001. Situación Actual y Perspectivas de la Producción de Leche en México, 1990-2000. http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Paginas/Estudios_SAP.aspx. Consultada el 28 de agosto de 2008.
- SAGARPA. 2002. Situación de los recursos genéticos pecuarios de México. *Claridades Agropecuarias* 111: 4-39.
- SIAP-SAGARPA (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera). 2009. *Boletín de Leche*. México, D. F. Abril-Junio. <http://www.siap.gob.mx/index.php?idCat=267&idSegCat=1>. Consultada el 28 agosto de 2009.
- Stanton, T. L., R. W. Blake, R. L. Quaas, L. D. Van Vleck, and M. J. Carabaño. 1991. Genotype by environment interaction for Holstein milk yield in Colombia, Mexico, and Puerto Rico. *J. Dairy Sci.* 74: 1700-1714.
- Valencia Posadas, Mauricio, Felipe de Jesús Ruiz López, Hugo Montaldo Valdenegro, J. F. Keown, y L. D. Van Vleck. 1999. Evaluación genética para la producción de leche en ganado Holstein en México. *Técnica Pecuaria en México* 37(3): 1-8.