

1. ANTECEDENTES

Actualmente en México, las dependencias federales, estatales, instituciones de educación superior e investigación y organizaciones de productores, están involucradas en el desarrollo de las actividades que reconocen la importancia de los recursos genéticos pecuarios, como un componente esencial para mejorar la eficiencia productiva; ejemplos de ellos son:

- a) Proyectos de investigación sobre mejoramiento genético y sus interacciones con otras áreas de estudio como nutrición, reproducción y sanidad, que han realizado las instituciones de educación superior e investigación, orientados a la caracterización genética de los animales en las condiciones ambientales y sistemas de producción imperantes en las distintas regiones del país.
- b) Esfuerzos de las asociaciones de criadores de ganado de registro para adoptar nuevas tecnologías en sus sistemas de producción, además de mejorar la calidad genética de sus animales, para lograr una mayor competitividad en los mercados.
- c) Programas que inciden en el fomento ganadero, tales como, la repoblación del hato, mejoramiento genético, sanidad animal, infraestructura productiva, mejor alimentación y tecnificación del riego, maquinaria e implementos agrícolas, asesoría técnica y capacitación.

Estas son algunas evidencias de las acciones que los productores, los especialistas y el gobierno de México, han realizado considerando los recursos genéticos pecuarios, como parte fundamental de los sistemas de producción, con el propósito de ofrecer a los consumidores productos de origen animal de calidad, conservando los recursos naturales y fortaleciendo en la cadena producción-proceso-comercialización.

Para fortalecer las acciones anteriormente señaladas, se requiere de un programa organizado, capaz de sustentar **la caracterización y la conservación de los recursos genéticos pecuarios, es decir, la preservación y la utilización racional de los mismos**. Este programa plantea como responsabilidad fundamental la creación, establecimiento, mantenimiento y seguimiento de la base de datos de todos los recursos genéticos pecuarios. Asimismo, el compromiso de las asociaciones de criadores de ganado de registro y productores pecuarios en la consolidación de las estrategias de conservación y mejoramiento de los recursos genéticos pecuarios, para cumplir con las demandas actuales y futuras, del mercado local, nacional e internacional. De esta forma, se favorece que México incorpore aspectos de la sustentabilidad de los sistemas de producción pecuaria en las distintas zonas agroecológicas.

Con base en lo anterior, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través de su Dirección General de Ganadería, en coordinación con la

Confederación Nacional Ganadera (CNG), por conducto de sus Asociaciones de Criadores de Ganado de Registro y las Instituciones de Educación Superior, Investigación y Servicio, definieron de manera concertada, la realización de cuatro Foros Nacionales de Análisis de los Recursos Genéticos Pecuarios de las distintas especies (Anexo 1), con el propósito de diagnosticar, caracterizar y establecer compromisos y acciones de las partes involucradas en la conservación de los recursos genéticos del país.

El Primer Foro, celebrado en noviembre de 1997, en la Ciudad de México, D. F., se enfocó a la especie bovina, tanto en los sistemas de producción de carne como de leche. Posteriormente, y con el propósito de conocer la situación que guarda la ganadería criolla, se organizó en agosto de 1998, un Segundo Foro, en la ciudad de Chihuahua, Chih. El Tercer Foro realizado en la Ciudad de México, D. F. en agosto de 1998, estuvo dirigido al análisis de la ganadería ovina, caprina, porcina, avícola, apícola, equina y de lidia. Finalmente, el Cuarto Foro involucró el estudio de la ganadería bovina de Doble Propósito y se llevó a cabo en la Ciudad de Villahermosa, Tab., en septiembre de 1998.

En total, durante estos cuatro Foros se contó con la participación de más de 750 personas, incluyendo representantes de todas las Asociaciones de Criadores de Ganado de Registro (Anexo 2), quienes son la piedra angular del mejoramiento genético; así como de especialistas en mejoramiento genético y reproducción animal (Anexo 2), técnicos, académicos, estudiantes, productores de las diferentes regiones del país y representantes de instancias nacionales e internacionales involucradas con el sector pecuario, como la CNG, Fundación PRODUCE A.C., Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Asociación Nacional de Ganaderos Lecheros, Centro para el Desarrollo Integral del Campo I.A.P., FIRA-Banco de México, Banco Nacional de Crédito Rural, Comisión Nacional del Agua y Aseguradora Mexicana (AGROASEMEX).

También participaron en estos foros, representantes de Instituciones de Investigación y Educación Superior (Anexo 2), tales como la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma de Chihuahua, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Colegio de Postgraduados, Colegio de Ingenieros Agrónomos y Colegio de Médicos Veterinarios.

En estos Foros se compartieron las experiencias de los criadores de ganado de registro, productores, técnicos, investigadores, tanto del sector privado como público, y de todas las personas relacionadas e interesadas en la actividad pecuaria; en donde las aportaciones de las organizaciones de ganado de registro fueron la pieza fundamental, exponiendo los avances que han logrado en sus actividades de

control genealógico y productivo de su ganado. Con las experiencias compartidas se propuso, con el consenso de quienes intervinieron, las formas de mejorar la calidad de la progenie para que incremente la productividad animal, lo que sin duda permitirá mejorar la rentabilidad de las empresas pecuarias para competir con mayor certeza en los mercados.

Entre las conclusiones de los cuatro Foros (Anexo 3), destaca la importancia de llevar a cabo, en el nuevo entorno del sector, el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, como una de las estrategias para enfrentar los retos de una economía globalizada, en donde la productividad y la calidad son factores determinantes para competir con mayores ventajas en los mercados. En este Programa se deberá considerar la organización y el establecimiento en su caso, de las bases de datos de producción y genealogía, la determinación del tamaño y estado genético actual de las poblaciones, el establecimiento de los mecanismos para la utilización de la base de datos en la evaluación genética de los reproductores, el desarrollo de programas de capacitación de productores y técnicos en el manejo de los recursos genéticos, y la elaboración de normas para la conservación y utilización de estos recursos. Asimismo, se acordó la integración de un Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios para coordinar, facilitar y alcanzar los objetivos del Programa.

De esta manera, la producción animal en México, dará un paso significativo al incorporar tecnologías de punta en materia del mejoramiento genético, que estén dirigidas a mejorar la competitividad y sustentabilidad del subsector pecuario.

Es importante enfatizar, que la estrategia seguida para conformar el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, se caracterizó por la convocatoria a todos agentes involucrados en el subsector pecuario, lográndose una participación amplia y activa, obteniéndose conclusiones de manera concertada, de modo que el Programa que aquí se presenta es incluyente desde su etapa inicial. Las acciones que se deriven del mismo, se fundamentan en el compromiso de los miembros involucrados en el subsector pecuario. Dichas acciones, responden a las demandas de los productores, protagonistas y beneficiarios de los resultados del Programa, mismas que con el aval y apoyo de los Gobiernos Federal y Estatales, con el respaldo tecnológico de las Instituciones de Investigación y Educación Superior, y con el establecimiento de alianzas estratégicas a nivel nacional e internacional, se garantizará el logro de objetivos del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Regiones Agroecológica-Ganaderas de la República Mexicana

México cuenta con cerca de 197 millones de hectáreas, bajo un mosaico de regiones ecológicas que le dan la principal característica a su ganadería; esto es, una gran biodiversidad de sus recursos genéticos.

De la extensión del territorio nacional, aproximadamente el 25% es árido, el 20% semiárido, el 23% es templado, el 15% es trópico seco y el 12% trópico húmedo. La ganadería constituye el principal uso del suelo en el país, desarrollándose en una superficie de 113.8 millones de hectáreas, lo que representa el 58% del territorio nacional.

2.2 Sistemas de Producción

La ganadería en México se desarrolla bajo diferentes contextos agroecológicos, tecnológicos, de sistemas de manejo y objetivos de producción; en lo general, los sistemas productivos se clasifican como tecnificados, semitecnificados y tradicional o de traspatio.

2.2.1 Bovinos

La producción de leche en México se desarrolla en condiciones muy heterogéneas tanto desde el punto de vista tecnológico y socioeconómico, como por la localización de las explotaciones. Además, dada la variabilidad de condiciones climatológicas, éstas adquieren características propias por región en los diferentes estados del país, influyendo, adicionalmente, la idiosincrasia, tradición y costumbres de la población. En tal sentido, los sistemas productivos van desde lo tecnificado hasta los de subsistencia en una misma región, distinguiéndose, de forma general, cuatro sistemas: especializado, semiespecializado, de doble propósito y familiar.

El primero ha cobrado relevancia al incrementar paulatinamente su participación en el mercado doméstico, misma que es del 55% de la producción nacional. El semitecnificado ha venido decreciendo ante las presiones económicas y su incipiente competitividad, de ahí que solamente aporte el 24% de la producción, en tanto que el de traspatio, se ha mantenido gracias a su concurrencia a mercados locales difícilmente cubiertos por algunos de los estratos anteriores, aportando el 5%, mientras que el doble propósito el 16%, de la producción nacional.

La región de mayor producción de leche en el país es la zona templada con un 47.8%, le sigue la zona árida y semiárida con el 36.2% y la zona trópico húmedo y seco con el 16%.

La ganadería para carne comprende principalmente la producción de novillos para abasto, la cría de becerros para la exportación y la producción de pie de cría, siendo los sistemas básicos de explotación, el intensivo o engorda en corral y el extensivo o engorda en praderas y agostaderos en las diferentes regiones del país. El 33 % de la producción de carne en el ámbito nacional, se localiza en las regiones áridas y semiáridas, regiones donde predominan las razas europeas puras como la Hereford, Angus y Charolais, y se caracteriza por tener tanto el sistema de producción vaca-becerro, como la engorda en corral, cuyo mercado tradicional ha sido la exportación hacia los Estados Unidos de América.

La región templada aporta el 31.6 %; en esta región predomina el ganado cruzado con razas europeas donde gran parte de las explotaciones son extensivas, sustentadas en el pastoreo durante la época de lluvias, complementándose el resto del año con dietas a base de esquilmos agrícolas y suplementos. El sistema que predomina es el de vaca-becerro, donde la cría se engorda para consumo local o se finaliza en corrales de engorda. Las regiones del trópico húmedo y seco, son las que tienen mayor aporte en la producción con el 35.4%; en estas regiones, predominan las razas cebuínas y sus cruza con razas europeas. Se ha consolidado como la zona ganadera más dinámica y de mayor expansión, fundamentalmente la del sureste del país, la cual ha evolucionado en forma importante, ya que en ella se ubica la mayor parte del inventario nacional. En cuanto a la productividad, se ha convertido en la zona natural proveedora de becerros para engorda y finalización en corrales nacionales y de carne en canal para el abasto.

2.2.2 Cerdos

En la porcicultura nacional, la adopción de tecnología está vinculada en gran medida a los niveles de integración vertical y horizontal, lo cual en términos generales es un binomio y con éste se logran los niveles de productividad y rentabilidad que favorecen su permanencia en el mercado interno, competir con productos de importación e inclusive su concurrencia a mercados del exterior.

Existe una gran variedad de sistemas productivos que se diferencian entre sí por el nivel de tecnología aplicada, los cuales de acuerdo a sus principales características se agrupan en tres diferentes categorías: el tecnificado, el semitecnificado y el de traspatio. Mientras los dos primeros tienen una distribución geográfica definida, el último se practica en todos los estados del país.

La participación del estrato tecnificado en la producción se ha incrementado en los últimos años; se estima que la participación de esta producción en el mercado doméstico es aproximadamente del 50%.

Su ubicación geográfica, aunque es preponderante en el noroeste del país, en los estados de Sonora y Sinaloa, también se localiza en entidades como Coahuila, Durango, México, Nuevo León, Querétaro, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

El sistema semitecnificado participa con el 20% de la producción en el mercado doméstico. Su mayor significado en abasto se presenta en el Centro y Sur del país.

La producción de traspatio se practica en todo el territorio nacional. Se estima que esta porcicultura aporta el 30% de la producción nacional y se destina para el abasto de mercados micro-regionales, o bien al autoabastecimiento.

2.2.3 Aves

La avicultura es una de las ramas de la ganadería mexicana con mayor tradición en el país, ya que la cría de aves de corral se practicaba desde antes de la época de la conquista, siendo actualmente la actividad pecuaria de mayor dinamismo y con más altos grados de tecnificación en la presente década.

La producción de carne de ave se obtiene bajo tres sistemas de producción que son: tecnificado, semitecnificado y de traspatio.

El sistema tecnificado maneja los adelantos tecnológicos disponibles a nivel mundial, adaptados a los requerimientos de su producción y a las condiciones del mercado nacional. Aunque este tipo de sistema se practica en muchas entidades del país, sobresalen los estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Nuevo León, Puebla, Yucatán, Veracruz, México y la Comarca Lagunera. Se estima que este estrato productivo aporta el 70% de la carne de pollo que se produce en el país.

El sistema productivo semitecnificado se encuentra distribuido prácticamente en todo el país, aunque predomina en entidades como Chihuahua, Tamaulipas, Michoacán, Chiapas, Hidalgo y Morelos, y opera bajo sistemas variables de tecnificación, lo que se traduce en diferentes niveles de productividad. Se estima que el 20% de la producción nacional de carne de pollo se efectúa bajo este sistema.

El sistema de traspatio es el que tiene mayor tradición entre la población rural del país y se localiza en todo el territorio nacional. La principal fuente de abasto de pollo para engorda en este sistema son las propias aves rurales. El destino de la producción es el autoabastecimiento y la venta local de excedentes, por lo que su producción no se vincula con el mercado nacional, estimándose que este estrato productivo aporta alrededor del 10% de la producción nacional.

La producción de huevo se obtiene bajo tres sistemas productivos; tecnificado, semitecnificado y de traspatio, observando una gran tendencia hacia la tecnificación, sistema que aporta aproximadamente el 65% de la producción nacional, en tanto que los dos sistemas restantes juegan un papel fundamental en el abasto de zonas rurales y pequeñas zonas urbanas.

2.2.4 Ovinos

La producción ovina nacional enfrenta una problemática compleja como resultado de las características de los sistemas de producción, basándose en pequeños rebaños de baja productividad, escasa organización de los productores y problemas sanitarios.

Se estima que solo un 20% de las explotaciones se consideran como tecnificadas o semitecnificadas, correspondiendo el resto a un sistema tradicional o de traspatio.

La región árida y semiárida del país se caracterizan por la predominancia del ganado productor de carne y lana con razas como la Rambouillet, esta región contribuye con el 22.2% de la producción nacional de carne de ovino.

La región templada, que comprende la zona central del país, es la de mayor producción de carne, basándose en razas especializadas, como la Suffolk, esta región aporta el 53.1% de la producción de carne nacional.

En la región del trópico seco y húmedo la ovinocultura se desarrolla con características propias del lugar, variando desde ovinos de lana en los trópicos de altura, hasta regiones donde las altas temperaturas y la humedad relativa obligan al uso de ovinos de pelo para la producción de carne. Esta región contribuye con el 24.7 % de la producción nacional.

2.2.5 Caprinos

La producción caprina representa un recurso importante para algunos estratos sociales. A pesar de que en México existen unidades caprinas en las cuales se aplica tecnología avanzada, el común denominador de este sector pecuario es la escasa o nula tecnificación aplicada en los procesos productivos. La producción caprina aunque principalmente se relaciona a las regiones áridas y semiárida del país, caracterizadas por la limitada producción de sus agostaderos se extiende en todo el territorio nacional. La producción de carne y leche se concentra en los estados del norte y centro-norte de México, contribuyendo con el 72 y el 62% de la producción nacional de carne y leche, respectivamente.

2.2.6 Miel

La apicultura al igual que otras áreas de la producción en México se dan bajo un amplio mosaico de sistemas de producción y de integración vertical y horizontal del proceso productivo.

La gran diversidad de climas, suelos y altitudes, permite disponer de una importante variedad de flora apibotánica, con base en la cual se determina la existencia de cinco regiones apícolas, en donde la producción varía de acuerdo a la disponibilidad

de estos recursos y al tipo de los mismos (néctar), lo que influye en los tipos de miel, al conferirles diferentes sabores, colores, aromas y grados de humedad.

Estas regiones tienen una clara tendencia de concentración de colmenas hacia las zonas tropicales y subtropicales del país, donde la selva alta caducifolia y el bosque bajo, son excelentes proveedores de alimentos para las abejas y con condiciones de disponibilidad a lo largo de todo el año.

Se identifican sistemas relacionados con la producción de miel orgánica, la cual si bien se puede considerar como un sistema altamente tecnificado, guarda una posición destacada ante las nuevas tendencias de consumo de alimentos y la polinización desempeña también un papel preponderante en el apoyo de la actividad agrícola y genera importantes recursos económicos para el apicultor.

2.3 Inventarios y Producción Pecuaria

2.3.1 Inventarios Ganaderos

En el siguiente cuadro se presentan los inventarios ganaderos durante los últimos cinco años.

INVENTARIO GANADERO
(Cabezas)

Año	1993	1994	1995	1996	1997
Bovinos	31,974,240	31,769,164	31,319,928	30,294,900	30,771,666
Porcinos	16,131,212	16,293,588	15,923,343	15,405,296	15,739,900
Ovinos	6,365,826	6,457,245	6,194,762	6,183,292	6,272,000
Caprino	9,801,573	10,259,292	10,133,013	9,566,691	8,923,616
Aves Carne	177,013,291	170,547,246	195,643,454	198,661,383	217,443,710
Aves Huevo	124,007,490	129,321,643	130,877,256	128,704,257	130,675,971
Colmenas	2,293,733	2,292,428	2,053,761	1,919,938	1,800,000

Fuente: Centro Nacional de Estadística, Dirección General de Ganadería

La población total de ganado bovino en el ámbito nacional en la presente década ha fluctuado entre 30 y 32 millones de cabezas, siendo en 1996 el año donde se observa el menor tamaño del hato total, registrándose una disminución de un 3.2% con respecto al año anterior. Como reflejo de la disminución acumulada de la precipitación pluvial en casi toda la República Mexicana, pero principalmente en los estados del norte, lo cual provocó muertes, venta del hato reproductivo, envío al abasto nacional o a la exportación.

Los inventarios de ganado porcino en el periodo 1990-1997 presentaron un incremento del 3.4%, para ubicarse en este último año en 15.7 millones de cabezas. La menor tasa de crecimiento de los inventarios con respecto a la producción se

debe al incremento de la productividad en el ámbito nacional, como consecuencia en la mejora genética y esquemas de manejo y sanidad.

En la avicultura, la población actual es de cerca de 350 millones de aves, de los cuales el 62.5% corresponden a aves para carne y el 37.5 % para huevo. Estos inventarios han tenido una tendencia positiva variando de 170.5 a 217.4 millones de aves para carne y de 124.0 a 130.7 millones de aves de postura, generados por la demanda de los productos avícolas en el país. En los últimos años, la avicultura mexicana se ha mantenido dentro de los principales a nivel mundial, ubicándose en el cuarto lugar en la producción de carne de pollo.

El rebaño que comprende el inventario nacional de ovinos, ha tenido una tendencia a la baja en los últimos cinco años, debido principalmente a la demanda de los productos derivados de esta especie para el consumo humano. Esto ha hecho, que la población fluctúe entre 6.2 y 6.5 millones de cabezas. Los inventarios registran un crecimiento de 6.7%, pasando de 5.8 a 6.2 millones de cabezas entre 1990 y 1997.

De las especies que se han visto reducidas sus inventarios, los caprinos son los más afectados. En los últimos años, el hato se ha reducido en un millón de cabezas aproximadamente, como resultado de la demanda existente, particularmente de los cabritos, lo que evita que alcancen su edad reproductiva. Debido a esta problemática, acciones de rescate de hembras se han establecido, como una forma de estimular la recria.

El censo apícola de 1990 a 1993, demuestra un repunte importante en colmenas, sin embargo, se observa que en los últimos 4 años el inventario apícola descendió un 21.5%, debido a la presencia de abeja africana y posteriormente por el ácaro *Varroa jacobsoni*, aunado a la frecuente presencia de fenómenos naturales que mermaron seriamente el inventario nacional; contando a la fecha con 1.8 millones de colonias de abejas.

La magnitud del número de animales de otras especies de interés nacional como los conejos y caballos, entre otros, es relativamente poco conocida, por lo que uno de los planteamientos del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios es el lograr disponer de un inventario actualizado.

2.3.2 Producción

En los últimos diez años, la producción ganadera ha sabido mantenerse y crecer en casi todos sus rubros de productos como lo muestra el siguiente cuadro.

PRODUCCIÓN NACIONAL 1990-1997
(miles de toneladas)

Especie-Producto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Carne de Bovino	1,113	1,188	1,247	1,256	1,364	1,412	1,329	1,340
Carne de Porcino	757	811	819	821	872	921	910	939
Carne de Ovino	24	26	27	28	30	29	29	30
Carne de Caprino	36	39	42	41	38	36	35	35
Carne de Ave	750	857	898	1,040	1,126	1,283	1,264	1,441
Leche de Bovino (1)	6,141	6,717	6,966	7,404	7,320	7,398	7,586	7,848
Leche de Caprino(1)	124	130	147	151	141	139	122	120
Huevo para Plato	1,009	1,141	1,161	1,233	1,246	1,241	1,235	1,328
Miel	66	69	63	61	56	49	49	53
Lana Sucia	4	5	4	4	4	4	4	4

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria
1/ Millones de litros

Como se puede observar, la producción de carne de bovino se ha mantenido arriba de un millón de toneladas anuales, con una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) en el período de 1990 a 1997 del 2.6 %, cuya tendencia a la alza tuvo su punto más alto en 1995, como resultado de la eliminación de parte del hato productivo por los problemas de crisis económica y efectos climáticos desfavorables. Actualmente la ganadería bovina está en proceso de reactivación. En 1997, se alcanzó una producción de 1.34 millones de toneladas de carne contrarrestando la tendencia decreciente, lo que representó un incremento del 0.8% con respecto al año anterior.

Si bien la producción de leche ha presentado tendencias al crecimiento, sus volúmenes no han sido suficientes para satisfacer las demandas del consumo, por lo que se ha recurrido a las importaciones. Esta situación ha requerido que esta actividad sea considerada como prioritaria. Durante el periodo de 1990-1997, la producción presentó una TCMA del 3.5%, lo que muestra que en dicho periodo su evolución general ha sido positiva.

En los últimos años, la producción de carne de porcino ha jugado un papel fundamental dentro del abasto de carne en México y si bien es cierto que su participación en el consumo ha disminuido en forma significativa en los últimos 15 años, también lo es que mantienen una posición importante en el gusto del

consumidor. Esta rama de la producción ganadera ha enfrentado problemas relacionados con el encarecimiento de los insumos y cambios en los hábitos de consumo de la población, que han conllevado al crecimiento de la demanda por carnes blancas y su sustitución en la elaboración de carnes frías y embutidos. De 1990 a 1997, la oferta de carne por la planta porcícola nacional creció a una TMCA de 3.1% para ubicarse en este último año en 939,245 toneladas, con lo cual se ubica como el tercer cárnico en importancia en México.

La producción de carne de ave es la actividad ganadera con mayor desarrollo en la presente década, ya que de 1990 a 1996 presentó una TMCA del 9.1%. El volumen de producción logrado en 1997 fue de 1,441,905 toneladas, con lo cual pasa a ocupar el primer lugar dentro de la producción de carnes a nivel nacional. Con este volumen de producción, la avicultura para carne se ubica en el cuarto lugar de la producción mundial de carne de pollo, abajo de Estados Unidos, China y Brasil.

Por su parte, el volumen de producción de huevo logrado en 1997 fue de 1,328,935 toneladas, con lo cual se cubre la demanda nacional de este producto. En los últimos años la avicultura de huevo para plato se ha mantenido dentro de las principales a nivel mundial, ubicándose en el séptimo en 1997 y participando con el 2.9% del total de la producción en el mundo.

La producción de carne de ovino se ha incrementado un 22% pasando de 24,695 toneladas en 1990 a 30,161 toneladas en 1997; sin embargo, a partir de 1994 se ha registrado un ligero descenso de 1.2% en promedio.

La producción de carne de caprino descendió en la última década en 2.3% y la producción de leche de caprino, en el mismo periodo, se redujo en un 3.1%, como un efecto directo de los cambios en el inventario.

La producción de miel durante los últimos años se ha visto afectada; no obstante, en el último año se observa un crecimiento en la producción de miel equivalente al 9 % comparado con el volumen obtenido en 1996, esto debido a una mayor tecnificación de la apicultura, sobresaliendo el rubro correspondiente a la sustitución de colmenas rústicas por tecnificadas, el crecimiento de la actividad polinizadora, el mejoramiento genético y la incorporación de nuevos apicultores, y de manera indirecta la producción y aprovechamiento de otros productos apícolas.

2.4 Producto Interno Bruto y Balanza Comercial

2.4.1 Producto Interno Bruto

El sector agropecuario, dentro del PIB nacional, se ubica en los rangos del 6.1% al 5.2%, correspondiendo esta última a la del segundo trimestre de 1998. Su evolución

en el periodo 1990-1997 presenta una TCMA del 1.6%. Esta participación indica únicamente el valor de la actividad primaria, ya que el valor agregado de cualquier proceso de transformación por mínimo que este sea, pasa a formar parte del sector industrial, como se muestra en el siguiente cuadro.

PRODUCTO INTERNO BRUTO DEL SECTOR PRIMARIO
(Miles de millones de pesos a precios de 1993)

Año	Nacional	Agropecuario y Silvícola (1)	Participación %
1990	1,140.8	69.6	6.1
1991	1,189.0	71.2	6.0
1992	1,232.2	70.5	5.7
1993(p)	1,256.2	72.7	5.8
1994	1,312.2	72.8	5.5
1995	1,230.6	74.2	6.0
1996	1,294.2	77.0	5.9
1997	1,384.8	77.7	5.6
1997(II)	1,398.1	79.2	5.7
1998(II)	1,457.8	75.6	5.2

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR; con base en información del INEGI.

Notas: (1) incluye caza y pesca. (p) A partir de esta fecha son datos preliminares

(II) Acumulado anual segundo trimestre de 1997 y 1998

Si bien el PIB sectorial creció en 1% en 1997 con respecto a 1996, de acuerdo con la información acumulada anual al 2° trimestre de 1998, el PIB Agropecuario y Silvícola presenta una disminución del 4.5% respecto al año anterior. Esta situación ha sido dada por condiciones climáticas desfavorables, en particular la sequía, heladas y huracanes, lo que ha impactado negativamente en las actividades agrícolas.

Considerando el PIB Agropecuario y Silvícola, comparado con las actividades específicas de agricultura y ganadería, se observa que en 1997 la participación de la agricultura representó el 69.1%, la ganadería el 23.4% y la silvicultura, caza y pesca el 7.5%, como se observa a continuación.

PRODUCTO INTERNO BRUTO DEL SECTOR PRIMARIO
(Miles de millones de pesos a precios de 1993)

Año	Agropecuario y Silvícola (1)	Agricultura	Participación %	Ganadería	Participación %
1990	69.6	48.5	69.7	15.8	22.7
1991	71.2	48.9	68.7	17.1	24.0
1992	70.5	48.1	68.2	17.3	24.5
1993(p)	72.7	49.7	68.4	17.8	24.5
1994	72.8	50.3	69.1	17.2	23.6
1995	74.2	52.0	70.1	16.8	22.6
1996	77.0	54.6	70.9	16.8	21.8
1997	77.7	53.7	69.1	18.2	23.4

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR; con base en información del INEGI.

Notas: (1) incluye caza y pesca. (p).A partir de esta fecha son datos preliminares

(II) Acumulado anual segundo trimestre de 1997 y 1998

La mayor participación en el PIB del sector agropecuario la representa la agricultura; sin embargo, al analizar las TCMA's del sector, en el periodo 1990-1997, se observa que la ganadería es la más dinámica al crecer en un 2%, seguido de la agricultura en 1.5% y la silvicultura, caza y pesca con este mismo porcentaje.

2.4.2. Balanza Comercial Agropecuaria

La balanza comercial presenta un comportamiento cíclico; sin embargo, está representada en su mayor parte por períodos deficitarios observándose únicamente en el año de 1995 un saldo positivo, debido principalmente a los cambios en la paridad de nuestra moneda con respecto al dólar a finales de 1994.

El saldo comercial de esta balanza muestra que en el rubro de ganadería y apicultura, las importaciones crecieron en 1996 y 1997, en 108% y 58%, respectivamente.

Las importaciones presentan una caída en 1995, en un 67.5%, no obstante se recuperaron en 1997 al incrementarse en 31.4%.

El comportamiento de la balanza comercial ha sido en términos generales negativa, con excepción de año de 1995. De 1993 a 1995 contrasta el comportamiento del rubro de ganadería y apicultura, en donde la balanza fue positiva; aunque en los dos últimos años su comportamiento fue deficitario. Todo lo anterior se muestra en el siguiente cuadro.

BALANZA COMERCIAL AGROALIMENTARIA
(Miles de dólares)

Concepto	1993	1994	1995	1996	1997
Importaciones	5,915,139	7,274,395	5,221,730	7,751,535	7,698,005
Agricultura y Silvicultura (1)	2,324,262	2,993,314	2,478,928	4,346,172	3,659,573
Ganadería y Apicultura(2)	292,943	352,047	148,012	307,897	486,367
Alimentos y Bebidas(3)	3,297,934	3,929,034	2,594,790	3,097,466	3,552,065
Exportaciones	3,683,346	4,116,290	5,860,562	5,781,847	6,378,778
Agricultura y Silvicultura(1)	1,960,977	2,220,959	3,323,463	3,197,276	3,408,359
Ganadería y Apicultura(2)	488,425	395,258	578,775	188,135	247,246
Alimentos y Bebidas(3)	1,233,944	1,500,073	1,958,324	2,396,436	2,723,173
Balanza Comercial	(2,231,793)	(3,158,105)	638,832	(1,969,688)	(1,319,227)
Agricultura y Silvicultura(1)	(363,285)	(772,355)	844,535	(1,148,896)	(251,214)
Ganadería y Apicultura(2)	195,482	43,211	430,763	(119,762)	(239,121)
Alimentos y Bebidas(3)	(2,063,990)	(2,428,961)	(636,466)	(701,030)	(828,892)

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria con Datos del Banco de México.

Nota: La Balanza es un ejercicio elaborado por el C.E.A.-SAGAR, de acuerdo con información del Banco de México.

(1) Se consideran productos agrícolas como granos, ceras vegetales, tabaco, semillas y otros

(2) Se considera ganado vacuno en pie, miel de abejas, y otros

(3) Se considera product. alimenticios terminados y carnes ganado, extractos, jugos, mantecas, pastas, tequilas, cervezas y otros.

2.5. Retos del Sector Pecuario ante la Globalización Económica

En los últimos quince años la situación de México y del mundo se ha transformado sustancialmente. A principios de los años 80's México adoptó una serie de medidas destinadas a estabilizar la economía del país y a enfrentar la pesada carga que representa la deuda externa. Estas medidas significan, en la práctica, el cambio de un modelo de desarrollo orientado al mercado interno, a otro orientado al exterior.

En el contexto internacional, se formaron bloques económicos tales como, el de Europa Occidental, la integración de las economías de la Cuenca Oriental del Pacífico y la apertura de nuevos mercados con la caída de las economías socialistas de Europa Oriental.

A partir de 1986, la economía nacional se abre a un intercambio comercial al ingreso de México al GATT actualmente Organización Mundial de Comercio (OMC). En 1994

se firman los Acuerdos Comerciales con Estados Unidos y Canadá (TLCAN), posteriormente llevando a cabo acuerdos bilaterales con diferentes países de Centro y Sudamérica, dentro de los cuales destacan Tratados Bilaterales con Costa Rica, Bolivia, Colombia y Venezuela, además del acuerdo de Complementación Económica firmado con la República de Chile.

En el marco de los tratados comerciales, y en particular dentro del TLCAN, al sector agropecuario se le dio especial atención, en virtud de que México contaba con una agricultura menos desarrollada que la de Canadá y Estados Unidos. Dentro de este sector, se dio una amplia protección a nuestro país. El maíz, el frijol y la leche en polvo están protegidos hasta el año 2009. También se protegieron durante 10 años partes de pollo, productos porcícolas, papa, manzana, aceites, alimentos preparados y embutidos.

Cuando entró en vigor el tratado, México desgravó el 36% de las importaciones provenientes de los Estados Unidos; cinco años después México desgravó el 3% o sea un total de 39%. En este sentido, nuestro país protegió el resto de nuestros productos por periodos de 10 y 15 años sin quitar impuestos al 60% de sus importaciones agrícolas provenientes de los Estados Unidos.

En resumen, en los momentos de la negociación, en lo relacionado con productos del subsector pecuario, se desgrabaron de inmediato el sorgo para grano; en diez años, grasas de animales bovinos, ovinos y caprinos, carne de pavo, carne de gallo o de gallina y embutidos; en quince años, leche en polvo o en pastillas.

Con Canadá, en el comercio de productos agrícolas, se excluyeron los productos lácteos y avícolas. Además, se planteó desgravar inmediatamente el 4% del valor de las importaciones; en cinco años la negociación fue del 5% y en diez años del 28%.

En lo relacionado con las medidas sanitarias y fitozoosanitarias, los tres países acordaron en no utilizarlas como pretexto para bloquear la entrada de productos agropecuarios a otros mercados.

Ante este marco de referencia el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, cobra gran relevancia, al definir acciones estratégicas que impulsan la actividad pecuaria en los rubros de mejoramiento genético y los sistemas de producción sustentable, que sin duda repercutirán en la productividad y rentabilidad de las empresas; así como, una mejor oportunidad para competir en los mercados con la oferta de ganado, semen y embriones y productos pecuarios con certificación de calidad.

3. MARCO LEGAL

3.1 Fundamentación

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) presenta el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios con fundamento en lo dispuesto en los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 18, 26 y 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3, 9, 20 y 30 de la Ley de Planeación; 1 y 2 fracción V y VIII de la Ley de Asociaciones Ganaderas; 3, 5 fracción II, VII y VIII del Reglamento de Asociaciones Ganaderas; 2 fracción I, 4, 14 fracción I y III del Reglamento Interior de la SAGAR; y conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, y el Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000.

3.2 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Nuestra Carta Magna es la Ley suprema que rige a México, por lo tanto, ningún ordenamiento o Ley podrá estar por encima de ella y cualquiera que la contravenga será nula de pleno derecho. En ella se encuentran contemplados los derechos y obligaciones de los individuos y las facultades y responsabilidades de la autoridad, los cuales se enmarcan dentro del principio de legalidad; dicho principio consiste en que la autoridad no puede hacer nada que no le esté expresamente permitido y el particular puede hacer todo lo que no le esté expresamente prohibido.

Con fundamento en este principio general de derecho, se ha consensado entre productores, catedráticos, técnicos, investigadores y la autoridad federal, a través de la SAGAR, la importancia de crear un Programa de alcance nacional, sustentado en la federalización de funciones y recursos económicos como lo promueve el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Por lo anterior, el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, se establece conforme a lo dispuesto en el artículo 25 constitucional, donde se indica que corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional, la cual consiste en planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica del país. Para cumplir con la presente tarea, en el artículo 26 de dicho ordenamiento se contempla la obligación del estado de organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional sólido, dinámico, permanente y equitativo al crecimiento de la economía, que conduzca a la independencia y democratización política, social y cultural de la nación.

Dentro de las facultades del Ejecutivo Federal está la de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo, lo cual se encuentra señalado en el mismo artículo 26 de la Constitución, el cual, además establece que los programas de la administración pública federal estarán sujetos a lo dispuesto en dicho plan. Asimismo, se le otorga al Ejecutivo Federal la facultad de establecer los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema de Planeación Democrática y los criterios para la

formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. El Presidente de la República determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que se coordine, mediante convenios con los gobiernos estatales, e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para la elaboración y ejecución del plan.

3.3 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

La presente Ley se establece con lo dispuesto en el artículo 90 constitucional y en ella se proporcionan las bases para la organización de la Administración Pública Federal. El artículo 26 de esta Ley establece que el Poder Ejecutivo cuenta con 18 Dependencias para el despacho de los asuntos del orden administrativo, entre las que se encuentran la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). A esta Secretaría le compete establecer programas y acciones que tiendan a fomentar la productividad y rentabilidad de las actividades económicas rurales, como lo indica el artículo 35 de la citada Ley.

3.4. Ley de Planeación

Uno de los objetos de esta Ley es establecer las normas y principios conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación nacional para el desarrollo y en función de éstos, se deberán alcanzar las actividades de la Administración Pública Federal; es decir, la planeación es el medio a través del cual el Estado mexicano desempeña eficazmente sus responsabilidades sobre el desarrollo integral del país, tendiente a cumplir los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Para definir el Plan Nacional de Desarrollo, el artículo 3 de la Ley de Planeación establece la ordenación racional y sistemática de acciones que tienen como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la Ley establecen. Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución; y se coordinarán acciones y evaluarán resultados.

Para la planeación democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para la elaboración, actualización y ejecución del plan y los programas a que se refiere esta Ley. Las organizaciones representativas de productores, instituciones académicas, profesionales y de investigación, los organismos empresariales y de otras agrupaciones sociales, participarán como órganos de consulta permanente en los aspectos de la planeación democrática relacionados con su actividad; esto se hará a través de foros de consulta popular que al efecto se convocarán, tal como lo establece el artículo 20 de la presente Ley.

La Ley de Planeación, en su artículo 30, establece la obligación de publicar en el Diario Oficial de la Federación, tanto el Plan Nacional de Desarrollo, como el Programa Sectorial. El Diario Oficial de la Federación es el órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, de carácter permanente e interés público; su función es publicar en el territorio nacional las leyes, decretos, reglamentos, acuerdos, circulares, órdenes y demás actos, expedidos por los Poderes de la Federación en sus respectivos ámbitos de competencia, a fin de que éstos sean aplicados y observados debidamente, tal como lo establece el artículo segundo de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales.

3.5 Ley de Asociaciones Ganaderas

Es el instrumento que regula la constitución de asociaciones ganaderas del país, para propugnar por el mejoramiento de la ganadería (artículo 1), la protección de los intereses de sus asociados con la finalidad de estudiar, gestionar y promover todas las medidas que apoyen a los productores en la adopción de tecnologías de producción, a fin de mejorar sus condiciones económicas y elevar su nivel de vida (artículo 2, fracción V y VIII).

3.6 Reglamento de la Ley de Asociaciones Ganaderas

Atendiendo a que el funcionamiento de las asociaciones ganaderas generales y especializadas (artículo 2. fracción II y III), a que se refiere esta Ley, es de interés público, el gobierno federal y los gobiernos estatales darán todo su apoyo a estos organismos y a los productores que la integren.

En el artículo 3 se establece que la SAGAR planeará, programará, controlará y evaluará la actividad ganadera en materia de fomento y sanidad animal, para el incremento de la producción en concordancia con el Programa Sectorial.

El gobierno federal, a través de la SAGAR y demás dependencias y entidades involucradas en el subsector pecuario, apoyará a los organismos para su desarrollo socio-económico en materia de conservación de agua, suelo y uso racional de los recursos naturales, ciencia y tecnología, asesoría técnica y transferencia de tecnología, atribución que se le otorga en el artículo 5 fracciones II, VII y VIII del presente ordenamiento.

3.7 Reglamento Interior de la SAGAR

El artículo 18 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal señala que las Dependencias del Ejecutivo deberán tener su Reglamento Interior para determinar las atribuciones y responsabilidades de sus Unidades Administrativas. El Reglamento Interior es el instrumento que contempla las obligaciones, responsabilidades y facultades de la SAGAR, que entre otros asuntos establece la importancia de formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural, a fin de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo, sujetándose a los objetivos, estrategias y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo y a las

políticas y programas que determine el Presidente de la República (artículo 2 fracción I).

Para el estudio, planeación y despacho de sus atribuciones, la SAGAR tiene entre otras unidades administrativas, la Subsecretaría de Agricultura y Ganadería, la cual tiene como facultad el establecer las políticas, normas, criterios, sistemas y procedimientos de carácter técnico que deban regir en las unidades administrativas adscritas a ella, como la Dirección General de Ganadería. Esta última es la responsable de establecer los lineamientos tanto para la elaboración e instrumentación, seguimiento y evaluación del mejoramiento genético y reproductivo de las especies pecuarias, como para el otorgamiento de registros genealógicos y del valor genético del pie de cría; así como conducir y vigilar su ejecución con la finalidad de establecer políticas de fomento para el desarrollo pecuario nacional, tal como se establece en el artículo 14 fracciones II y III del presente reglamento.

3.8 Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000

El Plan Nacional de Desarrollo establece que la orientación central de la política agropecuaria consistirá en incrementar el ingreso neto de los productores; para ello deberán definirse instrumentos tendientes a incrementar la productividad y a promover una mayor rentabilidad y competitividad de las actividades agropecuarias. En este contexto, el campo es el pilar del desarrollo nacional, por lo que con apoyos directos se promoverá la capitalización y rentabilidad de las unidades productivas, así como su desarrollo tecnológico, impulsando nuevas tecnologías acordes con las potencialidades regionales y las exigencias del mercado. Para dar cumplimiento a lo anterior y tomando en cuenta las propuestas de los sectores públicos, social y privado, la SAGAR deberá elaborar el programa de mediano plazo.

3.9 Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural 1995-2000

El Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural emana del Plan Nacional de Desarrollo y tiene como objetivos fundamentales: incrementar los ingresos netos de los productores y contribuir al combate de la pobreza rural con acciones de fomento productivo; aumentar la producción agropecuaria por encima del crecimiento demográfico con el uso racional de los recursos naturales; contribuir a la seguridad alimentaria del pueblo mexicano mediante el abasto de productos básicos agropecuarios; y coadyuvar a superar el déficit de la balanza comercial agropecuaria.

El programa establece que el nuevo entorno del sector obliga a una gran tarea de transformación acorde con los cambios profundos que se operan en el mundo y, sobre todo, para responder a las exigencias y condiciones internas de nuestro desarrollo. La estrategia que se ha definido para alcanzar estos retos, inmersos en el contexto de la apertura económica y la creciente importancia de la demanda tecnológica, es la que da lugar a una intensa competencia por los mercados en

donde la productividad y la calidad son factores determinantes para la viabilidad de la producción.

Con fundamento en estas leyes, reglamentos, plan y programa, y a petición expresa de los productores pecuarios, la SAGAR, a través de la Dirección General de Ganadería, en coordinación con la CNG, por conducto de las Asociaciones Nacionales de Criadores de Ganado de Registro, y las Instituciones de Investigación y Educación Superior, convocaron a productores, técnicos, catedráticos, investigadores y autoridades gubernamentales a la elaboración del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, mediante la realización de cuatro foros nacionales de consulta.

4. JUSTIFICACIÓN

El Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios que se describe en este documento se sustenta y justifica en:

- a) La importancia directa de los recursos genéticos pecuarios como componentes biológicos, ecológicos, económicos y sociales, ya que contribuyen a la oferta de satisfactores de calidad para el beneficio de la sociedad en su conjunto.
- b) El reto actual de los sistemas de producción pecuarios, el cual está orientado a incorporar elementos de conservación de los recursos naturales en forma sustentable y eficiente, sustituyendo el modelo productivista, es decir el modelo que solamente maximiza la producción independientemente del impacto en el equilibrio con los recursos naturales, por el conservacionista, el cual considera maximizar la productividad pero considerando los recursos naturales. Por lo tanto, la diversidad de los recursos genéticos pecuarios es determinante para el logro del objetivo del modelo de producción sustentable en las diferentes regiones agroecológicas de México.
- c) Que la SAGAR, ejerciendo su compromiso con el desarrollo agropecuario, contribuye apoyando la disposición e interés de los criadores de pie de cría, productores, técnicos, investigadores y empresarios de la industria agropecuaria, para la creación de un programa orientado al fortalecimiento de su subsector, a través de la creación y desarrollo de bases de datos, programas de conservación, así como de la normatividad para la importación y exportación de recursos genéticos y productos pecuarios, otorgando el respaldo legal que requiere un programa nacional y favoreciendo la sustentabilidad en los sistemas productivos, con el fin de lograr el desarrollo económico y social del país.
- d) Que en México existe una gran diversidad genética en bovinos, caprinos, ovinos, aves, abejas, equinos, porcinos y conejos, ya que dentro de cada especie, se cuenta con diferentes razas adaptadas a la gran diversidad de regiones agroecológicas del país. Sin embargo, estas razas aún no están caracterizadas completamente, por lo que se carece de datos confiables para el diagnóstico de la situación actual que prevalece en las poblaciones animales antes mencionadas. Por lo anterior, el establecimiento del Programa contempla la caracterización, conservación y preservación de los recursos genéticos pecuarios, acción que es improrrogable.
- e) Que distintas instituciones de educación superior, de investigación y de servicios, junto con los productores, han estado realizando investigaciones en el ámbito de generación, validación y transferencia de tecnología genética, en forma casi individualizada; lo que ha limitado el impacto del mejoramiento genético en la productividad del subsector pecuario. En el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios se considera la organización, planeación y

administración de la investigación, de manera que atienda a problemas claramente identificados en los sistemas de producción, lo que permitirá el desarrollo de una actividad pecuaria competitiva.

- f) Que con el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, las alianzas estratégicas entre criadores, productores, técnicos, investigadores y el sector oficial, favorecen la utilización eficiente de la infraestructura física y humana con que cuenta el país, aprovechando la experiencia de quienes han participado en foros nacionales e internacionales, en los que se discutieron y analizaron temas de conservación y utilización sustentable de los recursos genéticos pecuarios, así como de los recursos financieros, de fomento y de investigación.
- g) Que un programa de esta naturaleza cuenta con marcos de referencia en el ámbito mundial, como la Agenda 21 y la Convención sobre Biodiversidad, los dos firmados por muchos países, entre los cuales se encuentra México. Ambos dirigidos a la conservación y utilización de los recursos naturales.
- h) Que un componente importante para garantizar la permanencia del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, es contar con recursos humanos entrenados para las acciones del Programa. Actualmente, el país cuenta con un número considerable de profesionales capacitados en mejoramiento genético y con programas de formación de recursos humanos en las instituciones de investigación y de educación superior, nacionales y en el extranjero.
- i) Que como consecuencia de la ausencia de un programa de ordenación de los recursos genéticos que evalúe las poblaciones animales locales o provenientes del exterior, México ha sido tradicionalmente importador de germoplasma. Por lo tanto, dentro de las acciones del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, se establecen los mecanismos de caracterización y utilización estratégicos de estos recursos, bajo las condiciones agroecológicas locales y regionales de cada sistema especie-producto.
- j) Que en la última década, México ha suscrito acuerdos comerciales internacionales en donde se incluyen animales de pie de cría, los cuales son recursos genéticos que requieren ser evaluados para que cumplan con las exigencias de una producción eficiente y competitiva, que satisfaga la oferta de productos industrializados de calidad, equiparables a los que demanda el mercado internacional. El Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios plantea las estrategias para que los sistemas de producción sean sustentables, a través de la evaluación objetiva y precisa de razas y animales, con el consabido aumento en la calidad de los productos industrializados.
- k) Que para lograr la sostenibilidad de las empresas pecuarias en el contexto de la globalización económica, se requiere de un programa que fortalezca la cadena producción de pie de cría, proceso de semen y embriones, comercialización de

animales reproductores, semen y embriones con certificación de calidad genética.

- I) Que en México existen recursos genéticos criollos, que tienen características particulares que deben ser identificadas desde el punto de vista genómico, ya que potencialmente representan una importante alternativa para modificar de manera favorable los sistemas de producción, si estos recursos se utilizan estratégicamente en el futuro.

5. OBJETIVOS Y METAS

5.1 Objetivo General

Conjuntar los esfuerzos de las Asociaciones de Productores Pecuarios, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos Federal y Estatales, además de organismos internacionales, para la conservación y desarrollo de los recursos genéticos pecuarios nacionales, mejorando la productividad de las empresas pecuarias, conservando los recursos naturales y compitiendo con mayores ventajas ante la globalización económica.

5.2 Objetivos Específicos

- a) Integrar un Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios que se encargue de coordinar y supervisar la implementación del Programa, así como las acciones de seguimiento y evaluación de sus impactos.
- b) Establecer alianzas estratégicas entre asociaciones de productores, instituciones de investigación y educación superior y el gobierno, así como con organismos multilaterales e internacionales, para conjuntar recursos materiales, económicos y humanos, dirigidos a la conservación de los recursos genéticos pecuarios.
- c) Organizar y establecer en su caso, una base de datos de los recursos genéticos pecuarios nacionales, que permita la caracterización de especies y razas para diseñar estrategias de conservación en el contexto de sistemas de producción sustentables.
- d) Promover el mejoramiento genético de los recursos pecuarios, para garantizar que los sistemas de producción cuenten con solidez y sean competitivos en los mercados internacionales.
- e) Establecer los lineamientos de las estrategias de mejoramiento que aseguren la eficiencia en los sistemas de producción y favorezcan la sustentabilidad de los mismos.
- f) Promover la elaboración de proyectos de normas que garanticen la soberanía del país sobre los recursos genéticos pecuarios y avalen su calidad.
- g) Facilitar y promover la capacitación de recursos humanos en aspectos de bases de datos, caracterización y conservación de los recursos genéticos pecuarios.
- h) Garantizar la biodiversidad genética de las especies domésticas de interés zootécnico, mediante estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*.
- i) Promover la incorporación de las herramientas de biotecnología en las estrategias de conservación y utilización de los recursos genéticos nacionales.

5.3 Metas

- a) Establecer e institucionalizar un organismo rector conformado por los criadores de ganado de registro, productores pecuarios, técnicos, investigadores, y entidades gubernamentales, en un periodo de tres meses a partir de la presentación del Programa, para su implementación, seguimiento y evaluación de sus impactos.
- b) Elaborar los documentos por especie-producto, donde se indiquen los procedimientos para **uniformizar** el sistema de control productivo de los animales, con el fin de abastecer a las bases de datos.
- c) Establecer en los dos primeros años de implementación del Programa, la integración de las bases de datos en por lo menos el 50% de las asociaciones de criadores del subsector pecuario, para determinar los inventarios y caracterizar el comportamiento productivo de sus recursos genéticos pecuarios.
- d) Definir los mecanismos e instrumentos para la evaluación genética de individuos reproductores, con base en los criterios y objetivos de selección específicos para cada sistema especie-producto.
- e) Realizar los estudios de mercado de animales reproductores, semen y embriones, que permitan la estratificación de acuerdo con su competitividad a nivel nacional e internacional.
- f) Crear un órgano de divulgación de los avances y resultados del programa de los recursos genéticos pecuarios.
- g) Elaborar manuales para la realización de cursos de capacitación, concertados con las asociaciones de productores e instituciones de educación e investigación, dirigidos por lo menos a 500 productores y técnicos por año
- h) Dirigir y elaborar proyectos de normas técnicas para la conservación de los recursos genéticos pecuarios nacionales.
- i) Promover la creación de bancos de germoplasma y genómicos que permitan mantener la diversidad genética de los recursos pecuarios.

Los objetivos y metas antes mencionados, deben de conducir a la identificación de animales sobresalientes en cada sistema especie-producto y región agroecológica, para que mediante su multiplicación estratégica, se contribuya a alcanzar las metas de producción de leche, carne, huevo y miel, entre otras, establecidas en el Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural.

6. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE BASES DE DATOS

6.1 Importancia de las Bases de Datos

Un programa de conservación y manejo de los recursos genéticos pecuarios debe de partir de la obtención de registros productivos y genealógicos que conduzcan con seguridad a la selección genética de los mejores ejemplares, para garantizar el incremento en productividad en cada empresa pecuaria.

La base de datos considera el conocimiento del comportamiento de las especies y razas con que cuenta el país, sus tamaños y características principales bajo las condiciones de producción y ambientales donde ellos se encuentran, su distribución a través del país y sus objetivos de selección.

Varios países han hecho esfuerzos significativos para desarrollar bases de datos que han servido de instrumentos importantes para lograr avances genéticos que han repercutido en los niveles de producción y calidad de los productos pecuarios; la divulgación y promoción de sus respectivos recursos genéticos dentro y fuera de sus países, y la generación de planes estratégicos de utilización y conservación de los mismos, les ha permitido ser protagonistas en los mercados nacionales e internacionales en el sector pecuario.

Reconociendo la importancia de las bases de datos, en México se han estado haciendo esfuerzos, desde antes de la realización de los foros, para que las asociaciones de criadores de ganado de registro y demás asociaciones, establezcan bases de datos dentro de su funcionamiento, con el propósito de impactar en el mejoramiento genético. Al contar con bases de datos sobre los distintos recursos genéticos pecuarios del país, de acuerdo con las diferentes regiones agroecológicas, se podrán no sólo afianzar avances genéticos, sino promover su comercialización competitiva, dentro y fuera del país. Asimismo, se reducirá la dependencia de material genético mejorado del extranjero (evaluado bajo condiciones ambientales y de manejo diferentes a las del país), que en la actualidad se tiene. Por esto, el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios va a atender con carácter de urgente el establecimiento y mantenimiento de las bases de datos.

6.2 Estructura de las Bases de Datos

El Programa diseñará las bases de datos considerando en su estructura las especies, las razas y los individuos, de acuerdo con las condiciones de producción imperantes en cada caso. Esto se hará de la siguiente forma:

- a) A Nivel de Especies. Las especies pecuarias de México, como componentes de la biodiversidad existente, tienen su distribución en todas las regiones agroecológicas del territorio nacional, sosteniendo sistemas de producción que en la actualidad contribuyen a satisfacer las necesidades de la sociedad. Por lo

anterior, que se debe implementar un mecanismo de monitoreo y un sistema de evaluación continua, para asegurar la preservación y el mejoramiento en productividad de las especies.

Para facilitar lo anterior, las bases de datos que el Programa creará, constarán de información sobre el número de animales reproductores por especie y su tendencia, es decir, si la población en esa especie se encuentra en ascenso o en descenso; se registrarán las particularidades, si es que las hay, que cada especie tiene en relación con el medio donde está produciendo. Esta información facilitará la toma de decisiones sobre la comercialización del germoplasma de los animales de cada especie, así como tomar medidas de control en caso de que la especie esté sufriendo reducción en número. La base de datos que se construirá a nivel de especies tendrá una estructura reconocida por organizaciones internacionales, como la FAO.

- b) A Nivel de Razas. Aproximadamente la mitad de la variabilidad genética en los sistemas de producción pecuaria se encuentra a nivel de razas. De manera tal, que la base de datos que el Programa Nacional establezca, tendrá que enfatizar la calidad y tipo de información que se registre sobre las diferentes razas o grupos raciales existentes. La información que se registrará en este rubro, incluye aquella relacionada con los controles de producción, tamaño de la población existente en cada raza, e indicadores de adaptabilidad a las condiciones de producción en que se utilizan, mismos que pudieran indicar la presencia de genes que les posibilita dicha adaptación. Al documentar las características correspondientes a los recursos genéticos, éstas también pueden servir como base para determinar la aplicación de técnicas de genética molecular o biotecnología, como se señala más adelante, con el fin de mejorar la eficiencia de los sistemas de producción. De esta forma, el Programa asegurará la continuidad de uso de las razas en apoyo a la ganadería y seguridad alimentaria del país.
- c) A Nivel Individual. Como se mencionó antes, se estima que aproximadamente un 50% de la variabilidad genética en la población se explica por diferencias entre razas y el resto entre individuos. Las bases de datos del Programa tiene que garantizar que la variabilidad genética aditiva (heredabilidad) de crecimiento, temperamento, fertilidad y calidad del producto (leche, carne, huevo, miel y lana) esté bien documentada. Una de las formas para garantizar lo anterior, es utilizando registros genealógicos acompañados con controles de producción uniformes e información de manejo. Paralelamente se debe garantizar la recopilación, análisis e interpretación de esta información, para que en forma oportuna se ponga a disposición de los productores, quienes son los dueños de la misma. Lo anterior, no sólo provee la información analizada e interpretada, sino que también es la base para la toma de decisiones sobre la selección de los animales sobresalientes que pueden impactar el mejoramiento genético.

6.3 Implementación y Mantenimiento de las Bases de Datos

La integración y funcionamiento de las bases de datos requiere de la participación decisiva y activa de los criadores de ganado de registro y los productores pecuarios. De no ser así, la efectividad no sólo de la base de datos, sino de todo el Programa se vería seriamente comprometida. Es por esto, que durante los cuatro foros de análisis que se realizaron para todas las especies y sistemas de producción, las asociaciones de criadores y organizaciones de productores, asumieron el compromiso de llevar los registros a nivel de las especies, razas e individuos, como se señaló anteriormente.

El Programa contará con los servicios de técnicos calificados en la materia, que den seguimiento para que la información colectada, cuente con la calidad requerida. La información que se genere de la base de datos servirá para la evaluación genética de los animales, y dichas evaluaciones serán entregadas a los productores participantes en forma oportuna para la toma de sus respectivas decisiones. Esto permitirá que la base de datos se esté actualizando constantemente, debido a que va a responder a una demanda de los criadores.

El beneficio para aquellos productores que participen en la toma de registros productivos y genealógicos, será el asegurar que la progenie seleccionada que se comercialice cuente con un certificado oficial de su calidad genética, reconocido nacional e internacionalmente, lo que sin duda permitirá ampliar las oportunidades de mercado.

El sistema de control de producción se promoverá tanto para productores que estén organizados, como para aquellos que no estén organizados en asociaciones, siempre y cuando ellos muestren interés y decidan tomar el compromiso. De esta forma, la base de datos servirá como instrumento para organizar criadores o productores o de algunos grupos raciales aislados, cuyo estatus no esté del todo determinado o cuantificado.

Se debe reconocer que en la actualidad varias asociaciones del país tienen implementados controles de producción individual, mismos que están sirviendo en la evaluación genética de los animales de las respectivas razas. Asimismo, desde hace muchos años se han estado realizando pruebas individuales de comportamiento de los animales de varias especies, en donde han participado varias asociaciones de criadores de ganado de registro. En estos casos, el Programa busca fortalecer las acciones que productores líderes están llevando a cabo.

6.4 Organización de las Bases de Datos

La organización de las bases de datos debe ser lo suficientemente flexible y dinámica para permitir el flujo de la información entre el criador y la asociación donde se tendrá el banco de datos. Se debe enfatizar que el criador siempre tendrá acceso a su información a través de su respectiva asociación u organización. El

criterio de los formatos y la naturaleza de la información que se colecte en la base de datos, estará acorde con los formatos adoptados por la comunidad científica internacional, como es el caso de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y el Comité Internacional para el Registro de los Animales (ICAR). Esto permitirá el flujo de información no sólo entre el programa y los productores, sino que también entre el programa y entidades internacionales, si es que así se conviene.

Cabe destacar que una vez consolidadas las bases de datos a nivel individual y las evaluaciones genéticas a nivel nacional, existe la posibilidad de participar en evaluaciones genéticas de los animales involucrando varios países, por lo que los animales sobresalientes mexicanos podrán aparecer en la clasificación internacional, con los consecuentes beneficios que esto implica.

7. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS

Los participantes en los cuatro foros manifestaron que el país requiere contar con un programa de conservación de las especies y razas que así lo ameriten. La conservación de los recursos genéticos implica tanto la preservación de los recursos genéticos en peligro de extinción, como la utilización racional de las razas locales adaptadas y de razas exóticas, de tal forma que sigan contribuyendo al bienestar de la sociedad en forma permanente. Para definir una determinada estrategia de conservación, se requiere de la disponibilidad de información cuantificable, que se generará a partir de las bases de datos que se describieron en la sección anterior, y de la caracterización de los recursos en términos de su estado genético actual.

La conservación puede ser *in situ* o *ex situ*, dependiendo de los objetivos específicos que se plantean en relación con un determinado recurso genético que posee cualidades específicas. La conservación *ex situ* consiste en almacenar semen, embriones, oocitos y ADN, preferentemente, una vez que se haya hecho una evaluación genética de los animales en cuestión. Esta estrategia, además de garantizar la existencia permanente de estos recursos, también permite a los productores propietarios gozar de los beneficios que se derivan de ello. El programa nacional facilitará significativamente esto.

La conservación *in situ* se refiere al mejoramiento genético y a la utilización y preservación de los animales bajo las condiciones agroecológicas en las que se desarrollan. Esta estrategia permite que el reservorio genético que esos animales poseen, continuamente enfrente las variaciones en las condiciones ambientales, permitiendo además, modificar las estrategias de mejoramiento de acuerdo con las exigencias del mercado y con los cambios en productos pecuarios que la sociedad demandará con el paso del tiempo. De nuevo, esto es lo que el Programa garantizará a la sociedad.

Las acciones a desarrollar para definir la estrategia de conservación de los recursos genéticos pecuarios incluyen:

- a) La determinación de tamaños efectivos de población. Por ejemplo, cuando se tienen menos de 100 hembras reproductoras y menos de 5 machos reproductores se considera que la población de cualquier especie animal se encuentra en un estado genético crítico; bajo estas condiciones, la estrategia sería la conservación para ampliar el tamaño de la población, asegurando que también se incorporen elementos de mejoramiento genético. Por el contrario, si las poblaciones cuentan con más de 1000 hembras reproductoras y más de 20 machos reproductores, se clasifican como poblaciones que se encuentran en un estado genético normal; en estas poblaciones se tiene que garantizar un programa de mejoramiento y manejo genético que les pueda conferir tanto la variabilidad genética (aditiva o no aditiva), como la

contribución de los atributos de este recurso genético a la sociedad en forma sustentable. Lo anterior es una acción fundamental y medular del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.

- b) Otra de las actividades relacionadas con la conservación de los recursos genéticos, es la incorporación de criterios y razones para la conservación que se han adoptado por la comunidad internacional, así como la colección y el intercambio de información y datos cuantitativos sobre los recursos genéticos del país con bases de datos globales, como el de la FAO, con los cuales se tiene establecida la relación funcional.
- c) Adicionalmente, se promoverán intercambios de recursos genéticos, tanto entre diferentes regiones del país como entre países, haciendo uso de los mecanismos internacionales que existen, siempre que dicho recurso genético no se encuentre entre aquéllos amenazados o en peligro de extinción, y que obedezca a las normas y leyes nacionales.
- d) Todos los resultados de la acción de conservación, serán difundidos mediante boletines informativos para su distribución a nivel nacional y mundial. Para ello, se requiere coordinarse con otros países, principalmente con América Latina y Norteamérica, para incluir información de relevancia en el boletín antes referido.
- e) Las experiencias que se generen de las acciones de conservación, se usarán como base para formular cursos de capacitación dirigidos a los comités técnicos de las asociaciones de criadores y a productores de pie de cría líderes, de todas las especies que tienen relación con el Programa. Asimismo, se promoverá la capacitación de los técnicos (mediante cursos cortos y estadias cortas en el extranjero), para que estén siempre actualizados y mantengan las actividades de conservación en forma contemporánea.

Es evidente que con la implementación de las acciones involucradas en las estrategias de conservación de los recursos genéticos pecuarios descritos anteriormente, se contribuirá a que se haga una utilización estratégica de los recursos genéticos pecuarios, como se describe mas adelante. De esta forma, México cumplirá con los objetivos de incorporar sistemas de producción pecuaria sustentables y competitivos, a la vez que se garantice la seguridad alimentaria, y se satisfagan las demandas de servicios y productos pecuarios.

8. ESTRATEGIAS DE UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS

8.1 Participación de los recursos genéticos pecuarios en los sistemas de producción

En todo sistema de producción, los recursos genéticos constituyen un componente que tiene una influencia directa en la cantidad y calidad de los productos del sistema. Los márgenes de producción y productividad resultan de la interacción del recurso genético con factores como el medio ambiente, la alimentación, la sanidad, el manejo y el mercado.

Para cada sistema de producción con que cuenta el país, se tiene una diversidad de recursos genéticos que varían en los niveles de producción y en el grado de adaptación a las condiciones ecológicas, lo cual impacta en la rentabilidad y sostenibilidad, tal como se documentó en las memorias de los cuatro foros mencionados sobre recursos genéticos pecuarios. Como se señaló en el capítulo de Marco de Referencia, México cuenta con varios sistemas de producción de carne, leche, huevo, miel, lana y animales para trabajo y para espectáculo. Los niveles de productividad que se tienen para los diferentes sistemas, dependen en parte, de las características de producción, reproducción y adaptabilidad de los recursos genéticos, por lo que es importante identificar a nivel de cada especie, las razas que tienen potencial para contribuir hacia la eficiencia de sistemas de producción específicos. Esta identificación implica la evaluación integral de las razas, es decir, donde se consideren características como crecimiento, precocidad, tasa reproductiva, longevidad y calidad de los productos, para determinados sistemas especie-producto.

Una vez que se identifiquen las razas o grupos raciales con mayor potencial para cada sistema de producción, se debe determinar si se dispone de suficiente número de animales reproductores para sostener el sistema con un programa de mejoramiento genético. Esta determinación se derivará de la información que arrojen las bases de datos del Programa, como se describió en la sección anterior para estos propósitos.

8.2 Criterios que determinan la utilización estratégica de los recursos genéticos

En los cuatro foros de análisis, uno de los temas que con mas detalle se discutió fue la definición de las características de importancia, asociadas con cada uno de los objetivos de producción, en los sistemas en donde los recursos genéticos son utilizados. En este Programa se identificarán aquellas características funcionales y económicas, para cada uno de los recursos genéticos de las distintas especies, con el fin de determinar la mejor estrategia para su utilización y lograr el mejoramiento en la eficiencia de los sistemas de producción.

Es importante recordar que los animales reproductores, semen y embriones producidos por los criadores de ganado de registro, tienen como destino inmediato a los productores comerciales, quienes a su vez persiguen suministrar productos de origen animal para el consumidor, como son carne, leche, huevo, miel y lana. Esto significa que los objetivos de selección en la ganadería de registro deben responder a las características de los productos pecuarios que demande el consumidor, a través de su cliente inmediato, el productor comercial.

Por lo anterior, para determinar el énfasis que se debe tener en el mejoramiento de dichas características, se considerarán los costos de producción y los valores económicos agregados por la calidad del producto en cada sistema, a nivel del productor comercial. También, se considerarán los posibles escenarios de producción de acuerdo con las perspectivas y las tendencias de mercado a corto y largo plazo. Esta actividad se desempeñará en estricta colaboración con los productores o asociaciones de criadores, utilizando los mecanismos con que cuenta el Programa Nacional de Recursos Genéticos Pecuarios.

El principal beneficio esperado para el ganadero comercial, será la posibilidad de escoger sementales, semen y embriones para tener la flexibilidad de ajustar la producción de acuerdo a la demanda del mercado. Por ejemplo, algunos sementales transmitirán a su progenie la capacidad para producir más o menos proteína en la leche, o mayor o menor cantidad de grasa en la canal.

8.3 Establecimiento de Controles de Producción

Para lograr lo anterior, es evidente que se requieren herramientas que faciliten la medición de las diferentes características de interés en todos los animales de los criadores, por lo que será necesario buscar los mecanismos de apoyo a los productores para que adquieran dichas herramientas, siempre y cuando ellos convengan en participar en los programas de control de registros. Asimismo, se requiere desarrollar los lineamientos que permitan uniformizar los procedimientos de recolección de la información y de esta manera poder utilizar la base de datos en programas nacionales, regionales o locales de evaluación genética de los animales. Lo anterior se logrará mediante el desarrollo de documentos específicos para cada sistema especie-producto, que sirvan de guía para el control de producción en las empresas de todos los participantes.

8.4 Evaluación estratégica de los recursos genéticos

Para lograr una utilización eficiente de la variabilidad genética existente entre razas y dentro de razas, se establecerán procedimientos factibles y efectivos de evaluación de acuerdo con el sistema de producción y con la estructura organizacional de los productores.

Existen diferentes alternativas para la evaluación, variando en complejidad y grado de exactitud. Generalmente la exactitud va en relación con el grado de complejidad,

por lo que a medida que se vaya avanzando en los programas de evaluación se irá requiriendo de mayor capacidad técnica e infraestructura, haciendo conveniente la vinculación entre las organizaciones de productores con las instituciones de investigación y educación superior.

El establecimiento de evaluaciones genéticas sistemáticas de los animales, requiere de la participación organizada de al menos tres instancias: los productores a nivel de su empresa, la asociación de criadores de ganado de registro, y las instituciones académicas.

Consideremos como ejemplo de este tipo de organización, el caso de las evaluaciones genéticas para sistemas de producción de bovinos para carne. La primer instancia es la empresa pecuaria, ya que es donde se gesta el programa de evaluación, pues ahí se captura la información genealógica y productiva de los animales en el “libro de hato”, siguiendo procedimientos uniformes de toma de datos; requiriéndose cierta infraestructura, como báscula, división de potreros y preferentemente el uso de inseminación artificial.

La segunda instancia, es la asociación de criadores de ganado de registro, quien tiene la tarea de concentrar y revisar los registros productivos y genealógicos. La asociación cuenta con un comité técnico encargado de avalar la fidelidad de los registros de los animales, en cada una de las empresas pecuarias. La infraestructura mínima para concentrar y revisar la base de datos, es un equipo de cómputo.

La tercera instancia son las instituciones académicas con capacidad técnica especializada, quienes disponiendo de la base de datos proporcionada por la asociación, previo convenio, llevan a cabo los análisis de la información genealógica y productiva de acuerdo con los procedimientos establecidos para producir las evaluaciones genéticas de los animales, llamadas en el caso de bovinos para carne, Diferencias Esperadas en la Progenie (EPD's).

Finalmente, estos resultados son devueltos a la asociación de criadores, indicando el significado y forma de utilización de los valores genéticos de los animales y sus respectivas exactitudes. Es la asociación de criadores, quien publica los listados oficiales correspondientes, con el aval del Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, para conocimiento de los productores y para la toma de decisiones sobre qué animales seleccionar como reproductores, así como el uso extensivo de aquéllos que resultaron ser sobresalientes.

Es importante señalar que con el mejoramiento del nivel productivo por animal se logrará tener un mayor volumen de producción con igual o menor inventario ganadero, lo que a la vez resultará en un uso más racional de los recursos naturales.

9. CONTRIBUCIÓN DE LA GENÉTICA MOLECULAR Y LA INGENIERÍA REPRODUCTIVA A LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS

En los últimos años se han desarrollado nuevas disciplinas y conocimientos vinculados con la biotecnología animal, que están modificando significativamente los avances de la industria pecuaria; su impacto en la ganadería de los países desarrollados es evidente, mientras que en los países en vías de desarrollo dicho impacto apenas comienza a apreciarse.

La genética molecular ofrece a la ganadería mecanismos para garantizar la conservación de los recursos genéticos tanto *in situ* como *ex situ*. Es posible evaluar los niveles de biodiversidad presentes en las poblaciones animales, permitiendo racionalizar las acciones de conservación de los recursos genéticos animales. Mediante la ayuda de marcadores genéticos que se asocian a mayor productividad, se facilita emprender programas de mejoramiento genético más efectivos. Además, es posible la búsqueda, clonación y aprovechamiento de genes novedosos, que pueden ser importantes en la producción animal, en general, y en la industria de la biotecnología, en particular.

Uno de los aspectos importantes en la optimización de los programas de conservación de los recursos genéticos es el desarrollo de metodologías de ingeniería reproductiva, tales como la criopreservación de semen, oocitos, células somáticas y embriones, así como las técnicas modernas de clonación de individuos a partir de células somáticas.

A continuación se describen las tecnologías que servirán como instrumentos para el Programa:

- a) Uso de marcadores genéticos en ganadería. Los marcadores genéticos pueden consistir en variantes polimórficas de segmentos de ADN, o bien, de genes específicos, en los que se han identificado ciertas variantes que tienen efectos positivos en características productivas.

Los marcadores genéticos a nivel de ADN pueden emplearse para un gran número de aplicaciones: en la identificación y registro de individuos; en la determinación del grado de consanguinidad y diversidad genética existente entre y dentro de las poblaciones; en la estimación de las distancias genéticas presentes en las poblaciones animales, así como en definir sus orígenes y procesos evolutivos; en programas de selección, como una guía para definir estrategias de apareamiento con varios fines, como el incremento del vigor híbrido en poblaciones comerciales; y en la introducción de nuevos alelos dentro de una población comercial o en la formación de razas sintéticas.

Por otra parte, un registro genético de reproductores basado en marcadores de ADN, puede utilizarse por las asociaciones de criadores para garantizar la

identificación de individuos, al permitir autenticar su progenie, la exclusión de paternidad y resolver cualquier disputa de propiedad; asimismo, empleando marcadores residentes en el cromosoma X, es posible trazar la descendencia femenina de un semental, o bien la masculina, utilizando marcadores localizados en el cromosoma Y. Estos últimos marcadores pueden a su vez usarse en el sexado de embriones, con amplias posibilidades en explotaciones en donde un solo sexo es más importante en el sistema de producción.

Los marcadores genéticos permiten evaluar los niveles de diversidad genética presentes en las diferentes poblaciones animales e identificar aquellas que son únicas, facilitando la toma de decisiones en políticas de conservación. México posee diversas poblaciones de animales domésticos criollos que están seriamente amenazadas y que urge estudiar sistemáticamente para establecer programas de conservación. Probablemente, estas poblaciones pueden ser reservorios de variantes genéticas únicas, potencialmente importantes para la mejora genética de poblaciones comerciales, tales como resistencia a enfermedades o adaptación a situaciones ambientales extremas.

Por otro lado, los marcadores genéticos pueden ser una herramienta para resolver algunas limitaciones asociadas con el tamaño de las poblaciones que evolucionan en distintos ecosistemas o regiones. Por ejemplo, el conocimiento de distancias genéticas entre poblaciones de criollos que han evolucionado en diferentes lugares de América Latina y el Caribe y que individualmente son de tamaño reducido, sería de utilidad para definir una estrategia de mejoramiento o de conservación y manejo, según como fuera el caso.

- b) Inseminación artificial, transferencia, manipulación y criopreservación de embriones semen, oocitos y células somáticas. Estos componentes biotecnológicos son las herramientas que están siendo utilizadas para promover avances genéticos en las poblaciones normales (con tamaño estable y grande), y también para la conservación *ex situ* de algunos recursos genéticos que podrían estar en peligro de extinción o que están en situaciones vulnerables. Las técnicas de inseminación artificial y de transferencia de embriones son muy comunes en México, por lo que su direccionamiento hacia programas de conservación, es factible y seguro.

En cuanto a las poblaciones normales, la aplicación de componentes biotecnológicos como la transferencia de embriones e inseminación artificial, exigen que haya un programa de evaluación genética utilizando las bases de datos anteriormente descritas y considerando su factibilidad económica. Es importante señalar que de no contar con evaluaciones genéticas de los animales, la aplicación de estos componentes biotecnológicos tendrían efectos limitados sobre la ganadería en general. Por otro lado, estas herramientas también se utilizan en estrategias de evaluación genética de los animales, para lograr el mejoramiento genético en un menor tiempo, como es el caso de

pruebas de progenie y esquemas de superovulación y transferencia de embriones.

Para la conservación *ex situ* de algunos recursos genéticos pecuarios que están en peligro de extinción y garantizar la biodiversidad, es importante definir a nivel de cada especie, las razas, la cantidad de embriones o dosis de semen (y el número de sementales por raza) a conservar. Existen procedimientos teóricos de cómo definir esto a partir del conocimiento del tamaño efectivo de las poblaciones. El Programa Nacional de Recursos Genéticos Pecuarios utilizará este conocimiento en el momento de definir sus planes operativos y de acción.

El material genético obtenido de individuos selectos de diferentes orígenes y especies domésticas, y conservado a través de la congelación de semen, embriones, oocitos y células somáticas, constituirán el banco de germoplasma animal *ex situ* dentro el contexto del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios. Con ello, se garantizará la variabilidad genética y la disponibilidad de genes específicos en programas de introgresión y transferencia génica, en el futuro.

Cabe señalar que la conservación de células somáticas (fibroblastos) es importante, ya que con las nuevas metodologías de clonación de individuos, a partir de estas células, se hace factible recuperar y perpetuar a animales ya evaluados productivamente y con demostrado valor comercial.

Por lo anterior, es estratégico que se promueva el desarrollo de grupos de investigación y servicio, con la infraestructura adecuada y el personal capacitado que pueda abordar estos problemas. Asimismo, es importante invertir en proyectos de investigación orientados a: la evaluación de los niveles de la capacidad productiva y diversidad genética existentes en las poblaciones animales de razas puras y criollas; y la identificación y utilización de genes que participan en rasgos económicamente productivos.

10. CAPACITACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Para que el Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios tenga permanencia, dinamismo y actualidad, se debe contar con el componente de capacitación. Estas actividades, aún cuando se contemplan como parte integral del Programa, su operación estará bajo la responsabilidad de instituciones de educación superior y de investigación, organismos no gubernamentales y multilaterales y bajo la coordinación del Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.

La capacitación será un proceso continuo y se desarrollará en forma paralela al Programa, dirigiendo sus esfuerzos a por lo menos cuatro niveles: criadores de ganado de registro, comités técnicos de las asociaciones de criadores, personal especializado de las instituciones académicas, y personal de los gobiernos federal y estatal involucrados en la actividad ganadera. El propósito del programa de capacitación será identificar las áreas específicas en cada nivel, las cuales deberán estar relacionadas, de tal forma que se estructure un sistema integral de capacitación.

La promoción de la capacitación de criadores y comités técnicos deberá ser realizada por las asociaciones de productores, quienes motivarán a sus agremiados y técnicos, a participar activamente.

El Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios facilitará la formación de recursos humanos capacitados que complementarán los ya existentes en las instituciones de investigación y educación superior, gestionando los recursos correspondientes, contribuyendo de esta manera a la utilización racional de los recursos genéticos y logrando un impacto favorable en los sistemas de producción pecuarios.

Por lo anterior, los programas de capacitación estarán enfocados a asegurar una efectiva transferencia tecnológica a los productores, mediante las siguientes acciones:

- a) Poner a disposición de los criadores los resultados de las evaluaciones genéticas de una manera oportuna, clara y fácil de utilizar en la toma de decisiones, para lograr un mejoramiento en la eficiencia de los sistemas de producción, ya sea mediante la selección de sus propios reemplazos, o mediante la adquisición de animales, semen o embriones evaluados.
- b) Promover la reproducción amplia de los animales sobresalientes mediante el uso de los adelantos biotecnológicos disponibles, lo cual le redituará al productor mayores ingresos por la venta del germoplasma con certificación de calidad genética.

- c) Fomentar el uso de líneas genéticas o razas sobresalientes en sistemas comerciales de producción, ya sea mediante cruzamientos estratégicamente planeados o mediante el uso de líneas o razas altamente especializadas.

Dentro de los elementos importantes de la capacitación, se contempla la edición y distribución de folletos y boletines técnicos, además del desarrollo de una red de intercambio de información que le permita al Programa vincularse con programas de recursos genéticos pecuarios de otros países. Esto permitirá establecer puntos de comparación con los programas que se realizan fuera del país, además de conocer cuales han sido sus logros y experiencias. Para lo anterior, el Programa requiere hacer convenios de cooperación para tal fin.

11. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Las estrategias de implementación fueron emanadas de las conclusiones de los cuatro foros nacionales, en los cuales se resaltó la importancia biológica, ecológica, económica, cultural y social de los recursos genéticos pecuarios, de donde deriva el Programa. Es importante destacar que los principales protagonistas y propietarios del Programa son los productores a los que se suman los técnicos, investigadores y los tres niveles de gobierno, acordando todos juntos que el Programa surgiera del consenso, con objetivos a corto, mediano y largo plazo, con visión empresarial y apoyado por la SAGAR.

Una forma de dar seguimiento a los objetivos del Programa, es el establecimiento de un cuerpo colegiado, que implemente todas las actividades contempladas en el mismo, por lo que se propone la creación del Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios (CONARGEN).

Los integrantes del CONARGEN serán representantes del sector productivo, del sector educativo y de investigación y del sector gubernamental. Debido al proceso de federalización en que está inmerso el país, una estructura como la Comisión Técnica de Ganadería, operando en cada entidad federativa, podría ser el conducto para la implementación a nivel de cada uno de los estados. Asimismo, para la implementación de las acciones del Programa, es conveniente considerar la participación de las Fundaciones PRODUCE y de los grupos de productores organizados en GGAVATT's, GIT's, o similares. Es importante indicar que, el simple hecho de que el Consejo esté constituido por los generadores de tecnologías de producción, el cuerpo académico de educación superior, el gobierno y sobre todo los productores, asegura que el análisis y propuestas que de él emanen será en beneficio de la ganadería nacional.

El Consejo se estructura con un presidente, un secretario ejecutivo, un tesorero, tres vocales y un Consejo de Vigilancia, quienes representan los diferentes actores del Programa. Este Consejo incluirá diferentes comités especializados por especie-producto, que se encarguen de elaborar documentos y manuales para uniformizar el control de producción, y para desarrollar la estrategia de capacitación de productores y técnicos. Asimismo, podrán ser miembros honorarios del Consejo, organismos regionales o internacionales que tengan intereses similares a los que persigue este Programa. El Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios tendrá autonomía de acción y las facultades que a continuación se enlistan:

1. Gestionar y elaborar convenios de cooperación nacional e internacional, en torno al cumplimiento de las acciones contempladas por el Programa. Dichos convenios podrán ser mediante recursos físicos y financieros que apoyen directamente al Programa, o bien, a través de expertos que apoyen las acciones del mismo, dependiendo de la naturaleza de los convenios.

2. Intervenir como órgano de participación y consulta en la formulación de las políticas de desarrollo y fomento regional o nacional de la ganadería.
3. Nombrar comisiones permanentes o temporales, relacionadas con la ejecución de tareas específicas en el marco del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.

Las responsabilidades de este Consejo Nacional son las siguientes:

1. Cumplir con los objetivos que el Programa haya establecido, considerando también las metas del mismo.
2. Coadyuvar con las políticas de desarrollo pecuario del gobierno en su elaboración, implementación y ejecución.
3. Participar en la elaboración de proyectos para la integración de la cadena productiva.
4. Desarrollar los planes de acción específicos para las actividades establecidas en el Programa, como por ejemplo, creación de bases de datos, estrategias de conservación y utilización de los recursos genéticos, y la capacitación de recursos humanos.
5. Pugnar y velar para que el Programa siempre sea dinámico y contemporáneo con los desafíos mundiales en materia de recursos genéticos pecuarios.
6. Mantener nexos con organismos internacionales, para asegurar que el planteamiento de las actividades y planes, estén acordes con los criterios y estándares internacionales practicados por la mayoría de los países u organismos internacionales multilaterales, así como por las organizaciones no gubernamentales.
7. Organizar reuniones periódicas para el seguimiento de las actividades del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios.
8. Definir los mecanismos de operación útiles para dar seguimiento a los objetivos, metas y evaluación del Programa.
9. Administrar los recursos que se gestionen y los que sean obtenidos por aportaciones, sujetos a las auditorías correspondientes.
10. Elaborar informes anuales de tipo financiero y técnico sobre las acciones en torno al Programa y presentarlos en una reunión anual.

Con las responsabilidades y facultades que se enlistaron anteriormente, el Consejo aquí propuesto, favorecerá que la dirección acordada del Programa, sea efectiva, alcanzando las metas específicas.

11.1 Alianzas Estratégicas

El Programa requiere en definitiva de una alianza estratégica funcional tanto dentro del país como con el exterior. En la fase de implementación de la alianza es importante que se definan las bases y las características para el funcionamiento eficiente del Programa.

Es fundamental desarrollar alianzas estratégicas, con instituciones multilaterales e internacionales, instituciones de investigación y educación de prestigio a nivel mundial, y países con quienes México tiene relación estrecha de cooperación, en aspectos de la ganadería en general y de los recursos genéticos pecuarios en particular, siempre asegurando que existan acciones y objetivos similares a los del Programa. Para hacer efectiva dicha alianza se contempla realizar reuniones ejecutivas para definir los niveles y mecanismos de colaboración a través de los cuales se definirán las bases y términos de las alianzas estratégicas.

11.2 Presupuesto y Financiamiento del Programa

La estrategia para asegurar el financiamiento al Programa se describe a continuación.

Los recursos procedentes de las instituciones de investigación y de educación para este Programa serán económicos, en especie o en recursos humanos. Para ello el Programa a través de su entidad ejecutiva elaborará convenios específicos.

Se gestionará convenir recursos económicos con los gobiernos federal y estatal para la elaboración, implementación y ejecución de acciones específicas de desarrollo nacional o regional, en relación con los recursos genéticos pecuarios.

Los recursos que el Programa requiera de los productores también serán de acuerdo a las acciones específicas, para lo cual se generarán convenios a nivel de las asociaciones de criadores y organizaciones de productores.

Del total de los recursos requeridos para el Programa, los que no estén completados en las fuentes anteriores, la entidad ejecutora del Programa los gestionará, con el apoyo de la SAGAR, ante organizaciones multilaterales y bilaterales con las cuales el país tenga convenios de cooperación y colaboración. Para ello, será requisito elaborar proyectos específicos dentro del contexto de los temas de interés para el Programa y que estén debidamente oficializados, mismos que servirán para la negociación de la consecución de los recursos solicitados.

11.3 Cronograma de Actividades

Las principales actividades involucradas en la elaboración e implementación del Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, se indican a continuación:

	Año 1*				Año 2				Año 3			
Realización de Foros												
Elaboración y Presentación del Programa												
Establecimiento del Consejo												
Elaboración de Planes de Acción												
Convenios con Instituciones Nacionales												
Convenios con Instituciones Internacionales												
Inicio de la Ejecución del Programa												

* Año 1: Noviembre de 1997

11.4. Seguimiento y Evaluación

El Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios tendrá en su estructura un mecanismo de seguimiento y evaluación. Para el seguimiento de los avances de las acciones establecidas en el Programa, se realizarán reuniones trimestrales de carácter nacional y estatal. Además, para las evaluaciones de cada una de las fases de operación, se llevará a cabo una reunión anual. De esta forma, el Programa mantendrá su dirección, vigencia y relevancia dentro de los propósitos que requiere la ganadería del país.