

PROYECTO ESTRATÉGICO DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL ESTADO DE SONORA

Introducción	3
I. ESTRUCTURA METODOLOGICA.....	3
I.1 Antecedentes	3
I.2. Enfoque Conceptual.....	5
I.3. Marco Conceptual y Metodológico.....	6
I.3.1. El enfoque de demanda	6
I.4. El concepto de sistema agroindustrial.....	10
I.4.1. La innovación tecnológica en el sistema agroalimentario/ agroindustrial	13
I.5. Metodología.....	14
I.5.1. Descripción de la Metodología.....	14

ETAPA DOS

II CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA BOVINOS CARNE.....	17
II.1. Metodología	17
II.2 Dimensión económica de la cadena bovinos carne en Sonora	18
II.3. Caracterización de la ganadería en Sonora.....	19
II.3.1. Población de ganado bovino	20
II.3.2. La producción del hato bovino estatal y sus tendencias.....	21
II.3.3. Comercio de bovinos en pie.....	24
II.4. Caracterización de la estructura de la cadena bovinos carne.....	28
II.4.1. El sistema vaca-cría.....	29
II.4.2. El sistema de preengorda-engorda.....	30
II.4.3. El canal de comercialización de carne.....	31
II.4.4. Condiciones de la relación de los productores primario/ industria....	32
II.4.5. Usos de la carne.....	33
II.4.6. Estructura de las empresas en diferentes niveles de la cadena bovinos carne.....	35
II.4.6.1. Rancho el 17.....	35
II.4.6.2. CEDASA (Corrales de Engorda del Distrito de Altar, S.A.).....	36
II.4.6.3. Grupo Carranza.....	36
II.5. Requerimientos de calidad en la industria de la carne acorde a las exigencias del consumidor.....	37
II.5.1. Buenas Prácticas de Manufactura.....	42
II.6.1. Normatividad y regulación del sector pecuario.....	48
II.7. Resultados del foro.....	49
II.7.1. Problemas detectados en la producción primaria de la cadena bovinos carne.....	50

II.7.2. Problemas detectados en el procesamiento de la cadena bovinos carne.....	53
II.7.3. Problemas detectados en el procesamiento de la cadena bovinos carne.....	54

ETAPA TRES

III. ESTUDIO DE LA TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DEL MERCADO DE LA CARNE DE BOVINO.....	57
III.1 Metodología.....	57
III.2. Tendencias en el mercado internacional de carne de bovino.....	58
III.3. Importaciones de carne bovina en México.....	65
III.3.1. Mercado interno de la carne de res.....	66
III.3.2. Factores de la demanda actual y futura.....	67
III.4. Análisis prospectivo del mercado Principales tendencias internacionales.....	68
III.4.1. México y el mercado internacional.....	69
III.4.2. Respuesta de los productos y subproductos de la cadena a las tendencias del mercado.....	72

ETAPA CUATRO

IV. TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CADENA BOVINOS CARNE.....	74
IV.1. Tendencias de investigación en la producción primaria de la cadena bovinos carne	74
IV.2. Tendencias de investigación en el procesamiento de la cadena bovinos carne.....	81
IV.3. Tendencias de investigación en el mercado de la cadena bovinos carne.....	84

ETAPA CINCO

V. Síntesis de oportunidades estratégicas de investigación y desarrollo.....	88
Anexo Estadístico.....	92
Bibliografía.....	102

Salto de página

Introducción

Ante la necesidad de acelerar la competitividad de las actividades productivas del sector agropecuario y de buscar la máxima eficiencia de los escasos recursos disponibles para la investigación, las Fundaciones Produce de México en coordinación con la SAGARPA están impulsando la realización de proyectos simultáneamente en todo el país que permitan: En primer lugar identificar y seleccionar las cadenas prioritarias del sector agropecuario y en segundo lugar

identificar y priorizar los problemas más importantes al interior de las cadenas seleccionadas.

Bajo esta perspectiva **El proyecto Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Sonora** es una propuesta para el análisis prospectivo de la demanda tecnológica en el sistema agroalimentario y agroindustrial bovinos carne en el ámbito estatal y con fundamento en las tendencias nacionales e internacionales. El objetivo general es proporcionar elementos para fundamentar los enfoques de investigación en la priorización de las nuevas demandas tecnológicas y con una visión integral de toda la cadena productiva.

En este documento se incluye la caracterización de la cadena productiva bovinos carne, así como los estudios prospectivos de los mercados y la oferta tecnológica, y la síntesis general de los resultados de este trabajo.

I. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

I.1. Antecedentes

Este proyecto se basa en los antecedentes de la metodología de ISNAR y seis institutos de investigación de Latinoamérica. Consiste en obtención de información principalmente a través de foros y entrevistas con los principales actores de la cadena y se complementa con las tendencias a nivel nacional e internacional.

El enfoque de “**El proyecto Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de Sonora**” es una propuesta para el análisis prospectivo de la demanda tecnológica en el sistema agroalimentario y agroindustrial a través de una visión integral de toda la cadena productiva. El objetivo general es proporcionar elementos para fundamentar los enfoques de investigación en la priorización de las nuevas demandas tecnológicas y con una visión integral de toda la cadena productiva. Estas etapas son :

1. Identificación de cadenas agroalimentarias / agroindustriales relevantes

2. Caracterización de estas cadenas relevantes y priorización de demandas tecnológicas
3. Trayectoria y prospectiva de los mercados de productos
4. Trayectoria y prospectiva de la innovación tecnológica
5. Síntesis de oportunidades estratégicas de Investigación y Desarrollo



Los resultados de la primera etapa que consiste en la identificación y priorización de cadenas más importantes en el Estado de Sonora son los siguientes.

Con base en los criterios de importancia socioeconómica y competitiva de las cadenas, se encontró que el grupo de cadenas de alta prioridad estratégica en el Estado de Sonora son: Trigo, Vid, Bovinos y Hortalizas. En ese sentido el impulso de la investigación puede traducirse en un fuerte impacto en los aspectos económico, social y ecológico para el estado de Sonora.

En el segundo grupo resultaron las cadenas de Porcinos, Espárrago, Aves, Cítricos, Garbanzo; Frijol, Maíz y Nogal que muestran una elevada competitividad pero, dentro del análisis socioeconómico resultaron menos sobresalientes que el primer grupo.

En el tercer grupo se encuentran las cadenas de Algodonero, Cártamo y Olivo las cuales presentan niveles de competitividad y de potencial de mercado bajo y son cadenas de sostenimiento para el Estado de Sonora. Los resultados de esta primera etapa se presentan en el documento uno presentado a FPS.

Tomando en cuenta los resultados anteriores COFUPRO y SAGARPA seleccionaron las cadenas más importantes a nivel nacional y asignaron a cada una de las 32 Fundaciones Produce de México dos de las cadenas más importantes en cada estado. Bajo este criterio para Sonora se seleccionaron las cadenas de **Vid y Bovinos Carne**.

En este documento se analiza la Caso de Bovinos Carne considerando tres ejes esenciales, primero la caracterización de los puntos críticos de toda la cadena, después se aborda el estudio prospectivo de los mercados y como tercer punto la oferta tecnológica.

I.2. Enfoque Conceptual y Metodológico

El escenario actual está caracterizado por la globalización, la desregulación y la apertura de las economías, así como por la conformación o consolidación de procesos de integración regional.

La globalización plantea la necesidad de razonar en términos de competitividad internacional, no sólo para los productos de exportación sino también cuando el destino de la producción es el mercado interno. Además, se pone en evidencia que la competitividad depende del funcionamiento eficiente y articulado en toda las etapas (industrias de insumos, agricultura, agroindustria de transformación, transporte, exportación, comercio, etc.) y de su integración en el conjunto del sistema alimentario. Por esta razón en nuestro marco conceptual tomamos como uno de los ejes el concepto de sistema agroalimentario/ agroindustrial.

Por otra parte, el cambio en la lógica de funcionamiento de la economía, desplaza el eje dinámico hacia adelante del sistema agroalimentario, llevando a la necesidad de razonar en términos de demanda. El enfoque de demanda es otro de los ejes de nuestro marco conceptual.

Por último, las transformaciones productivas y tecnológicas tienen impacto en el proceso de innovación tecnológica y, por lo tanto, en el propio sistema de CyT, lo que constituye el tercer eje de análisis.

I.3. Marco conceptual

I.3.1.El enfoque de demanda

La literatura reciente ha enfatizado sobre el cambio de orientación de la actividad productiva y del proceso de innovación tecnológica desde una concepción de empuje tecnológico (“technology push”) a una demanda tecnológica (“demand pull”). Esto implica una transformación en el modelo de investigación de las instituciones de generación de tecnología, ya que se requieren orientaciones desde la demanda como elemento fundamental para dar prioridad a áreas de IyD. Es necesario entonces, incorporar la idea de especificidad de los patrones de demanda, la noción de calidad e instalar un proceso de generación de innovaciones en permanente articulación con los usuarios. En este nuevo contexto las prioridades deben ser elaboradas en diálogo con los actores relevantes a lo largo de todo el sistema agroalimentario y agroindustrial en una articulación mucho más estrecha entre lo público y privado.

¿Qué significa trabajar con un enfoque de demanda? En primer lugar, debe entenderse por qué la capacidad de responder a demandas específicas se vuelve un elemento esencial en la competitividad de cada sector.

Algunos estudios plantean el cambio del modelo de desarrollo y en particular, los principales rasgos del nuevo paradigma técnico - económico , que influye en la forma de organizar la producción.

En el paradigma técnico-productivo que se expandió desde la Segunda Guerra Mundial, el modelo de funcionamiento Fordista, dio una organización al trabajo para la producción masiva de productos idénticos. La estandarización del producto lleva a que las economías de especialización y de escala sean centrales para

lograr aumentos de productividad y reducciones de costos. Esto implica especialización de maquinarias, equipos y también de mano de obra, así como desarrollo tecnológico ligado al aumento de productividad. La idea de la homogeneidad del producto lleva a la supremacía de la oferta sobre la demanda.

Los rasgos emergentes del nuevo paradigma están relacionados con una forma de organización que se conoce como Toyotista. La incorporación de la microelectrónica al proceso productivo con la gran difusión de innovaciones tecnológicas vinculadas a la informática en una amplia gama de productos tanto tradicionales como nuevos está permitiendo elevar la calidad de los productos, la productividad del trabajo, el rendimiento de la inversión en equipos e insumos, al mismo tiempo que aumentar la precisión en los controles del proceso productivo (Pérez, 1986).

Pero además, el carácter programable de los equipos permite superar la rigidez de la producción de masa. Si es posible modificar los planes de producción a costos relativamente bajos, se puede lograr altos niveles de adaptabilidad a la demanda, donde los niveles de productividad y eficiencia no dependan de las economías de escala. Esto significa un cambio profundo en los patrones de producción. En efecto, en la producción de masa la presión hacia la uniformidad de los patrones de consumo era condición de crecimiento económico: la demanda debía necesariamente adaptarse a la oferta. El nuevo paradigma tecnológico crea las condiciones para que la diversificación de la demanda genere oportunidades de crecimiento de la oferta de productos y servicios. Surge entonces un nuevo concepto de eficiencia productiva, basada en la capacidad de respuesta diversificada y flexible, con enorme adaptabilidad a las variaciones de la demanda. Se trata de producir de manera flexible un conjunto variado y cambiante de bienes y servicios (Ghezán, 1995).

En este nuevo modelo, la heterogeneidad de la demanda de los consumidores se constituye en un elemento de central importancia. En efecto, la existencia de una

demanda cada vez más personalizada, al mismo tiempo exigente y cambiante, se constituye en el elemento dinamizador de los mercados alimentarios, que en los países desarrollados se caracterizan por su saturación.

En esta racionalidad de demanda, interesa conocer los requerimientos de cada mercado específico, es decir, producir lo que la gente quiere. Para ello es necesario poder captar los cambios con la mayor rapidez posible y tener la flexibilidad para adaptarse a los mismos, con el propio aparato productivo o tercerizando parte de las actividades. Para ello la organización debe basarse en una red de relaciones horizontales y verticales dentro de la rama productiva, con un esfuerzo importante de coordinación y cooperación.

¿Cómo captar la demanda de los consumidores? En algunos casos, será necesario recurrir específicamente a estudios a nivel de consumidor. Pero también es importante tener claro que en este modelo el eje de la innovación del sistema agroalimentario se desplaza hacia adelante, a los eslabones más próximos a la demanda final. Esto explica por qué las cadenas de super e hipermercados se convierten cada vez más en un actor clave, dado que es quien tiene mayor capacidad de reacomodarse con rapidez a los cambios en el consumo, lo que sumado al poder de negociación dado por la concentración, hacen que sus decisiones repercutan hacia atrás, al resto de los actores de la cadena. También la agroindustria trata de adaptarse a las señales del mercado, estableciendo estrategias productivas y comerciales, así como realizando innovaciones de producto y de proceso para lograr ventajas competitivas en el mercado.

Es importante comprender el rol estratégico que asume la incorporación de tecnología en la competitividad de los sistemas productivos. Pero, en el nuevo modelo, el proceso de innovación en el sistema agroalimentario se ha ido desplazando del aumento de productividad primaria hacia tres procesos interrelacionados: la diversificación de productos primarios, la diferenciación de calidades de materias primas de acuerdo a su uso posterior, la mayor complejidad

en la elaboración de alimentos. En el contexto de la globalización, la competitividad está basada en la capacidad de innovar permanentemente, logrando bajos costos de producción, continuidad y volumen de oferta así como calidad y sanidad controladas, desarrollo de nuevos productos y capacidad para diferenciarlos (Piñeiro, Torres, Machinea, 1997).

Para las instituciones de CyT este enfoque requiere, en primer lugar, que la priorización de actividades se realice en conjunto con los actores externos al sistema y no autogenerado. En segundo lugar, implica la ampliación de sus clientelas, ya que no sólo será el productor agropecuario, sino también la industria de insumos y bienes de capital para la agricultura y la agroindustria y distribución. Esto es independiente de la decisión institucional que tome cada INIA sobre si incorporará o no IyD en tecnología industrial (de producto o proceso). Es decir, aún en el caso que un INIA decida tomar como objeto de sus actividades de investigación y/o extensión sólo la actividad primaria, habrá que tener en cuenta qué es lo que se está demandando en cuanto a características de la materia prima para cada destino y/o mercado específico.

Un aspecto importante a destacar es el carácter participativo que tiene implícito el enfoque de demanda, en la medida que promueve el trabajo articulado del conjunto de los actores que constituyen el sistema nacional de innovación. Esto se refiere no sólo a la coordinación de actividades dentro del sistema científico-tecnológico, sino también a su integración con los actores de sistema productivo, tendiente a la constitución de redes abiertas de innovación público/ privado.

Por último, debe tenerse en cuenta que este enfoque de demanda puede no ser el único utilizado para la determinación de áreas de IyD en instituciones de ciencia y tecnología. Como plantea Wilkinson (1997), la polarización entre la visión de cambio tecnológico (“technology change”) versus orientación hacia el mercado (“market oriented”) requiere ser superada a través de un enfoque de la innovación con una perspectiva mucho más interactiva. Esto significa que deben incorporarse

algunos aspectos de la propia trayectoria de la innovación, dado que los problemas planteados por la demanda pueden dar lugar a distintas soluciones tecnológicas, lo que estará condicionado por el estado del conocimiento científico. Volveremos a este punto más adelante.

I.4. El concepto de sistema agroindustrial

La idea de tener en cuenta los eslabonamientos productivos que se producen en las sucesivas etapas que van hasta la demanda final de un producto o grupo de productos, está presente en varios trabajos. En algunos de ellos se utiliza la noción de “filière” de la escuela francesa, traducida como cadenas, en otros casos se habla de complejos agroindustriales y, por último, está el concepto de subsector o de sistema agroalimentario. En este documento se utilizará la última orientación porque consideramos que es la más adecuada para interpretar la realidad actual.

En primer lugar, debe considerarse el sistema agroalimentario y agroindustrial lo que nos permite incorporar todos los productos derivados del agro:

El sistema agroalimentario involucra los alimentos consumidos en estado fresco, así como los que sufren un proceso de transformación industrial. Dentro de estos últimos, puede tratarse de bienes que son comercializados en el mercado internacional luego de una primera transformación (los cultivos comercializables industriales), o pueden incorporar alimentos y bebidas que surgen de un segundo o tercer proceso de elaboración, dando lugar a importantes relaciones interindustriales.

El sistema agroindustrial incluye solamente los productos que sufren un proceso de transformación (es decir, no se consideran los alimentos consumidos en estado fresco), pero esta noción permite incorporar los productos derivados del agro con uso no alimentario, como las fibras textiles, lanas, cueros, etc.

En segundo lugar, el enfoque sistémico permite abarcar un conjunto de actividades vinculadas horizontal y verticalmente por relaciones de producción y mercado. Es decir, en el concepto de sistema agroalimentario y agroindustrial existe un cruce entre los sistemas de producción (que se dan a nivel horizontal) y el eslabonamiento producción- transformación- distribución, que se presenta a nivel vertical en la cadena productiva. En este sentido, se puede expresar que el sistema agroalimentario y agroindustrial está compuesto por una serie de subsistemas, integrados por diversas cadenas productivas y sistemas de producción, con interrelaciones entre subsistemas.

La dimensión vertical, a través del concepto de cadena productiva, permite incorporar las actividades que se realizan fuera de los límites de la explotación rural, es decir, el eslabonamiento producción- transformación- consumo. Esta dimensión vertical, implica considerar los distintos procesos productivos y relaciones económicas que se producen entre la oferta inicial y la demanda final. Estas etapas, que parten con anterioridad a la oferta agropecuaria, son:

- La provisión de insumos y bienes de capital para el agro;
- La producción agropecuaria;
- El acondicionamiento, empaque y en general las actividades involucradas en la poscosecha de productos frescos;
- Los distintos procesos de transformación industrial;
- La comercialización y servicios de apoyo: acopio, almacenamiento, conservación en frío, transporte, fraccionamiento, etc.;
- La distribución mayorista y minorista de alimentos;
- La demanda final.

La dimensión horizontal, a través del concepto de subsistemas, tiene por objeto fundamental incorporar las interrelaciones entre las cadenas y la heterogeneidad. A nivel del medio rural, es conocida la idea de sistemas de producción, donde se consideran distintas formas de organización social del trabajo, dimensión económica y racionalidad del productor y su familia, así como diferentes combinaciones productivas. También en el nivel industrial así como en el resto de las actividades de producción/ distribución la complejidad está dada tanto por la heterogeneidad de empresas existentes, desde el punto de vista económico,

organizativo (asociado al ciclo de vida de las firmas) y tecnológico, como por la existencia de integración de actividades correspondientes a más de una cadena, relacionadas con “economías de diversidad”.

El enfoque de sistema agroalimentario/ agroindustrial nos permite incorporar las actividades que suceden fuera de los límites de la explotación rural, sin caer en la simplificación de realizar análisis por producto. En el corte horizontal se debería tener en cuenta la heterogeneidad e interrelaciones existentes a nivel de los sistemas de producción agropecuario y agroindustrial, así como a nivel de los sistemas de distribución. De este modo, en el levantamiento de las demandas tecnológicas pueden surgir problemas transversales derivados de la sustentabilidad, la equidad, etc.

Pero, además, la visión sistémica es necesaria desde el punto de vista de la innovación, porque en muchos casos las tecnologías generadas (por ejemplo, en refrigeración, nuevos materiales) exceden el ámbito de una cadena. De este modo, en el levantamiento de las demandas tecnológicas pueden surgir problemas transversales derivados, por ejemplo, de la sustentabilidad. En este sentido, Wilkinson (1997) argumenta la existencia de una permanente tensión en la evolución del sistema alimentario, entre las tecnologías específicas de cada cadena agroalimentaria y la emergencia de innovaciones genéricas que tienen aplicación en varios productos/ cadenas. Piñeiro, Torres y Machinea (1997), en el trabajo citado plantean también la presencia de elementos innovativos interdependientes en cuanto a los apoyos científico-tecnológicos en que se basan, “transformando el proceso de innovación en una cadena de procesos, muchos de ellos con orígenes y dinámicas propias e independientes en cuanto a los actores sociales, pero articulados entre sí alrededor de innovaciones específicas o clusters de ellas”. Por esto se considera que ciertas especificidades de la propia trayectoria de la innovación que exceden la cadena considerada deben ser tenidas en cuenta, como veremos más adelante.

1.4.1. La innovación tecnológica en el sistema agroalimentario/agroindustrial

Los estudios de innovación tecnológica definen a la misma como a toda aquella tecnología que es nueva en la industria doméstica y encuentra su aplicación comercial (UNCTAD, 1990). Se considera la innovación como parte de un proceso, que comprende tres tipos de actividades: a) la invención, como generación de conocimientos (en la esfera científico-técnica); b) la innovación propiamente dicha, o sea la generación de un producto, que se da cuando la invención pasa a la esfera técnico-económica como solución a un problema, pero como un hecho aislado cuyo éxito será decidido en el mercado; c) la ejecución, comercialización y difusión, cuando la técnica es adoptada en forma masiva y se transforma en un hecho económico social.

En los países de la OCDE, el concepto de innovación ha cambiado sustancialmente en los últimos años, dado que la misma se produce esencialmente en las empresas. El aporte de los laboratorios universitarios e institutos de investigación, siguen siendo actores importantes de los sistemas nacionales de innovación, sobre todo por sus aportes significativos en lo referente a avances científicos y tecnológicos, pero son responsables marginales de la etapa de innovación comercial (Bunge, 1992).

A su vez, se ha producido un acortamiento en el período comprendido entre los avances científicos y el de su primera aplicación comercial. En virtud de estos cambios, resulta imprescindible lograr una buena relación entre ciencia, tecnología y empresas, dando lugar a nuevos modelos de carácter interactivos, en reemplazo del tradicional modelo lineal, donde se consideraba que las universidades y los institutos de investigación ejercían el impulso creador que daba lugar al cambio tecnológico que posteriormente debían incorporar las empresas.

Se asume que la interacción entre las instituciones de CyT y los usuarios ayuda en todo el proceso de innovación al asegurar que los requerimientos de los demandantes sean tomados en cuenta desde la fase de diseño. Esto no sólo es

importante desde el punto de vista de los intereses de las empresas que pueden encontrar alternativas tecnológicas para la solución de sus problemas sino también para la propia supervivencia de las instituciones de CyT, como mecanismo para obtener mayor legitimidad en la sociedad y, al mismo tiempo, como forma de complementar los recursos financieros para el desarrollo de sus actividades.

Esto significa una transformación en el funcionamiento de los sistemas de CyT, a partir de un cambio en la lógica de generación del conocimiento científico, que tiende a asumir riesgos similares a la economía de mercado.

El punto más importante está dado porque en el nuevo enfoque, al actuar desde la demanda, el sistema tiende a asumir riesgos similares a una empresa que actúa en el mercado, dado que los cambios de contexto pueden alterar las prioridades.

I.5. Metodología

Este apartado se basa en la metodología ISNAR, y adaptada por Astengo, Estrada y Romo; consiste en obtención de información principalmente a través de foros y entrevistas con los principales actores de la cadena de bovinos carne.

I.5.1. Descripción de la Metodología.

Para identificar y priorizar los puntos críticos de la cadena bovinos carne se realizó un foro en la ciudad de Hermosillo, Sonora, el día 6 de Febrero de 2003. En este foro participaron 97 personas entre productores, técnicos e investigadores, procedentes de Sonora, Baja California, Jalisco, Colima, Chihuahua, Veracruz y México D.F. Entre los participantes se contó con la asistencia de líderes de uniones de productores, de Fundaciones Produce, de funcionarios de los gobiernos del Estado y Federal, así como investigadores destacados a nivel estatal y nacional.

Para el desarrollo del foro se dividió el análisis de la cadena en las tres fases más importantes como son primaria, procesamiento y comercialización. En cada una de las fases se dividió en dos partes, primero, exposiciones realizadas por especialistas dentro de cada fase, y segundo, el análisis participativo distribuyéndose el total de participantes en ocho grupos de trabajo. El análisis por grupos fue dirigido por un coordinador y un relator por mesa, integrados por investigadores de las instituciones participantes, los cuales fueron nombrados y capacitados en cuanto a la metodología previamente a la realización del foro.

En este foro no se conformó el comité de cadena debido a que a pesar de participar personas de todo el país; sin embargo, no eran lo suficientemente representativos de las diferentes zonas productoras de bovinos en México y se decidió que lo más conveniente para este propósito era necesario en una segunda fase.

Posterior al foro se entrevistaron a grupos comerciales importantes en la cadena productiva de bovinos carne distribuidos en el estado de Sonora, con el propósito de captar información complementaria y de mayor profundidad en la caracterización de la cadena, de parte de los principales actores.

Asimismo se transmitieron a través de INTERNET las conferencias impartidas y un resumen de los resultados del foro de todas las mesas de trabajo. En esta comunicación se envió a las personas que en el registro proporcionaron correo electrónico, acompañadas de un formato de la matriz de concentración de la oferta tecnológica en las tres fases de la cadena productiva antes mencionadas.

Estos mismos formatos fueron llenados en forma conjunta con investigadores especialistas en cada una de las fases de la cadena productiva de las instituciones responsables del presente trabajo (INIFAP y CIAD). La información captada por las fuentes antes mencionadas fue complementada con una amplia revisión

documental, considerando las diversas fuentes de información oficiales, centros de investigación. Los resultados obtenidos en esta fase se presenta a continuación.

-----Salto de página-----

ETAPA DOS

II. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS DE LA CADENA BOVINOS CARNE

II.1. Metodología

Para caracterizar e identificar la problemática de los eslabonamientos de la cadena bovinos carne se realizó un foro de discusión donde participaron ganaderos, engordadores, representantes de empresas de procesamiento, empresas proveedoras de insumos, comercializadoras, funcionarios de gobierno y técnicos e investigadores de distintas disciplinas. Además se realizaron visitas a empresas de procesamiento localizados en Hermosillo, Caborca y Cd. Obregón, donde se entrevistaron a actores claves de los eslabones que conforman la cadena bovinos carne, con el fin de tener una visión más amplia de la situación que prevalece en esta cadena agroalimentaria.



El objetivo general en este capítulo es caracterizar la cadena Bovinos Carne, llegando a identificar y priorizar las principales demandas tecnológicas. Este objetivo general se puede dividir en los siguientes objetivos específicos: identificar y priorizar los problemas de la cadena e identificar las demandas tecnológicas.

II.2. Dimensión económica de la cadena bovinos carne en Sonora

El Estado de Sonora es uno de los principales productores de ganado vacuno en México, con una producción promedio anual de 400,000 a 500,000 cabezas de ganado. Se ubica en el cuarto lugar, precedido por Jalisco, Veracruz y Chiapas, en ese orden de importancia.

De la producción total de la entidad, alrededor del 50% de las cabezas se exportan a Estados Unidos¹. Esta es una de las principales actividades que sustenta a la ganadería regional y que, precisamente por su relevancia, dificulta la integración de la cadena bovinos carne al interior del estado. Se estima que para el mercado nacional se sacrifican entre 100, 000 y 125, 000 novillos, cifra menor a

la que se comercializa en pie hacia Estados Unidos (Fuente: Gobierno del Estado de Sonora).

Si bien no puede negarse que la exportación ha representado por muchos años una salida en términos de redituabilidad para el productor, la importancia de orientar esfuerzos hacia la incorporación del enfoque de la cadena productiva en la actividad ganadera de la región, es potencializar su factibilidad y lograr que se convierta en una alternativa para los distintos eslabones que la componen².

Lo que se puede anotar del impacto económico de la cadena bovinos carne es medianamente cuantificable a nivel primario, ya que según datos de la Secretaría de Fomento Ganadero del Estado de Sonora, existen en el Estado alrededor de 35, 000 personas registradas que poseen cabezas de ganado y que a su vez son independientes o que pertenecen a una asociación ganadera. Según información proporcionada por el Gobierno del Estado de Sonora, en promedio la actividad genera el mismo número de empleos, 35, 000, ya que sólo se requiere de una persona para el cuidado del mismo ganado, es decir, se estima que los 35, 000 productores generan 35, 000 empleos, ya que sólo se requiere de un empleado por cada productor.

En lo que respecta a las actividades de procesamiento, no existe una fuente confiable sobre el número de empleos que genera la industria de bovinos carne en particular. El Censo Económico de 1999, da cuenta del número de empleados que ocupa la industria del carne en general, es decir, sin puntualizar si se trata de empresas dedicadas al procesamiento de carne de res, pollo o cerdo. Lo mismo ocurre si se busca identificar los empleos que se generan en la comercialización del producto final, debido a la complejidad de ubicar únicamente a las empresas

¹ Porcentaje que ha sido manejado por representantes de la UGRS y el Gobierno del Estado de Sonora.

² Entre los atributos más importantes del enfoque de cadenas productivas, está la equidad. Es decir, que el valor agregado que genera a partir de la vinculación entre los distintos eslabones, logre distribuirse entre todos y cada uno de ellos.

que se dedican a la venta de carne de bovino o qué tantos de los empleos generados en el comercio son por comercializar carne de bovino.

En términos de generación de valor, según datos de Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) en el estado de Sonora, la carne de canal alcanzó un valor nominal de 1'642,926 pesos en el año 2000, mientras que el valor de la producción de ganado en pie fue, para el mismo año, de 1'553,271.00 pesos (ver anexo). Lo anterior afirma la idea de que se genera mayor valor al integrar la producción de ganado en pie con la producción de carne, ya que aunque se destina un menor número de cabezas para la producción interna, el valor de la producción de carne es muy similar a la venta de becerros en pie hacia Estados Unidos.

II.3. Caracterización de la ganadería en Sonora

Dentro del sector primario, la ganadería bovina en pastoreo extensivo ha servido de base no sólo para el desarrollo de la industria de la carne, al proporcionar alimentos, materias primas, divisas, empleos, etc.; también distribuye ingresos en el sector rural y utiliza gran cantidad de recursos naturales. El subsector pecuario en el estado presenta características complejas y muy particulares, por una parte la ganadería bovina se encuentra dispersa en todo el medio rural (14'403,500 has), en condiciones adversas de clima y produciendo donde ninguna otra actividad puede hacerlo; presenta una amplia gama de niveles de producción dentro del mismo sistema de producción que van desde los altamente tecnificados e integrados hasta los orientados al autoabastecimiento familiar.

A la actividad ganadera extensiva se dedican aproximadamente 32,000 productores, de los cuales el 89% posee un hato de menos de 100 vacas. En el medio rural, los diferentes niveles de tecnificación y tamaños de hato conviven y comparten el uso de los recursos naturales; por un lado están los altamente tecnificados que constituyen inversiones y niveles de capitalización aceptables por su parte los pequeños productores presentan cierta estabilidad económica y biológica, pues les proporciona liquidez a lo largo del año así como utilizar y

convertir parte de los recursos naturales y los esquilmos derivados de sus actividades agrícolas en kilogramos de becerro.

No debe pasar desapercibido que la actividad ganadera extensiva en su fase primaria, se realiza en casi todo el estado, en la parte rural, sobre terrenos semidesérticos, frágiles en su equilibrio biológico y que en buena medida constituyen la base de captación de agua para recarga de los mantos acuíferos que en su momento y lugar representan la sobrevivencia y capacidad de crecimiento de los centros urbanos, la agricultura y la industria en el estado.

II.3.1. Población de ganado bovino

Las estadísticas del gobierno del estado de Sonora indican que entre 1990 y 2000, en el estado se manejo un inventario bovino promedio de 1'551,184, más o menos estable a través de los años. En Sonora en 1990 existían 1.5 millones de cabezas, llegándose a mínimos de 1.3 millones en 1997 y 1,104 millones en 1998. A partir de 1999 las estadísticas disponibles muestran una tendencia al crecimiento del hato, en particular en lo que se refiere al número de vacas del año 1998 a 1999, con un crecimiento de aproximadamente 150,000 vacas. Las ultimas estadísticas dan un inventario estatal estimado de 1.42 millones de cabezas.

La composición promedio del hato sonorense en el periodo 1990 – 2000 fue de 49% vacas, 4% toros, 17% vaquillas, 2% novillos y 28% crías predestete. En lo concerniente a cambios en la composición por año la tendencia en el periodo es a crecer en vacas (de 47% en 1990 a 51% en el 2000); estable, sin cambios en toros (4%) y a decrecer en vaquillas (de 19% en el 90 a 16% en el 2000).

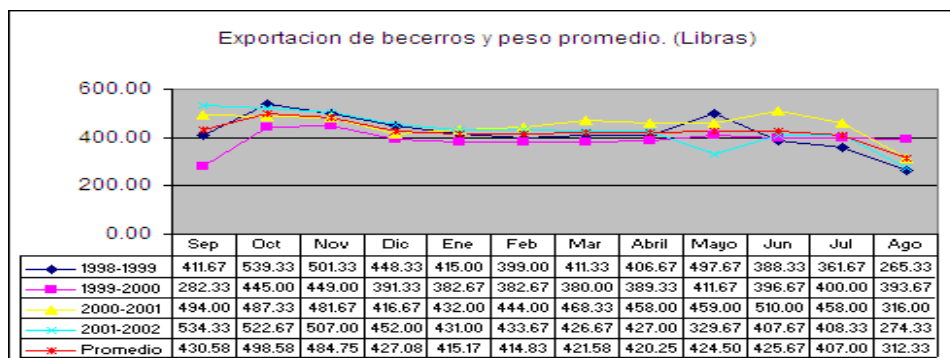
Cuadro II.3.1.1. Censo bovino de Sonora

	VACAS	TOROS	VAQUILLAS	NOVILLOS	BECERRAS	BECERROS	TOTAL
1990	694.284	59.324	292.445	32.074	214.356	211.778	1,504.261
1991	738.607	63.120	304.369	40.959	212.122	217.778	1,576.955
1992	798.891	64.752	280.569	30.333	240.128	223.949	1,638.622
1993	837.901	65.846	276.027	42.033	247.300	221.276	1,690.383
1994	842.075	65.955	271.892	36.520	248.882	218.152	1,683.476
1995	808.313	62.722	264.366	36.012	227.477	198.303	1,597.193
1996	766.402	67.326	261.877	39.168	236.659	206.186	1,577.618
1997	611.038	57.414	277.429	33.939	220.327	181.140	1,381.287
1998	594.340	48.102	167.425	36.606	133.090	125.381	1,104.944

En lo que se refiere a la exportación de bovinos jóvenes en pie hacia los EUA, esta actividad es claramente cíclica y estacional. El ciclo ganadero oficial se inicia el mes de septiembre y termina en agosto del año siguiente. En el periodo 1990 – 2000 se exportó un promedio de 229,893 becerros, con un brusco descenso que se inicia en el ciclo 95-96 (179,061 animales) y termina con el ciclo 98-99 cuando se exportaron 195,469 bovinos.

La exportación de becerros sonorenses hacia los EE.UU. es claramente cíclica; se inicia oficialmente el mes de septiembre de cada año y se realiza a través de tres “puertos fronterizos” o “estaciones cuarentenarias” (Nogales, Agua Prieta y San Luis Río Colorado).

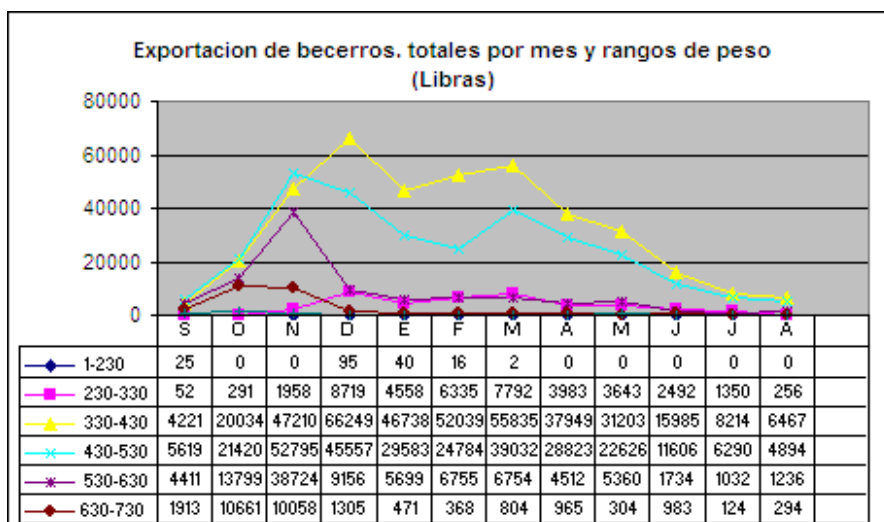
Gráfica II.3.2.2 Exportación de becerros



Fuente: Unión Ganadera Regional de Sonora.

La información disponible permite cuantificar el número de animales comercializados a través de cada uno de los puertos fronterizos y el total de Kg. comercializados mensualmente, de tal forma que en los meses de octubre y noviembre y mayo y junio se exportan los becerros con más peso. (gráfica II.3.2.3)

Gráfica II.3.2.3 Exportación total de becerros por mes



Fuente: Unión Ganadera Regional de Sonora.

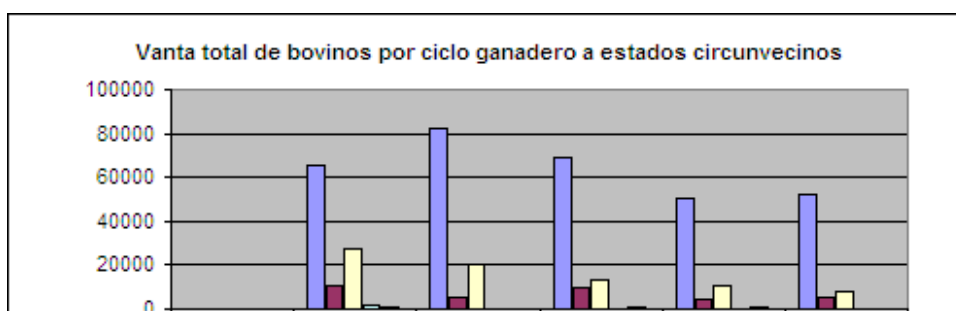
La producción de becerros tiene como destino el mercado norteamericano, la información que aquí se presenta requiere de un análisis cuidadoso, que debe tomar en cuenta las condiciones del mercado internacional de la carne y de los factores que lo influyen (lluvias y nieve en los EEUU, reservas de granos, demanda de carne, mercado de divisas, etc.) de esta manera para así identificar estrategias de tiempos, peso, mercados, etc. como alternativas para el productor de becerros en lo particular y de la ganadería estatal en su conjunto.

El precio que se paga por libra cada año, depende del mercado internacional de la carne y en particular lo determina el mercado estadounidense. En la frontera, además de una “clasificación extraoficial” de calidad de becerro (Tipo 1, 1.5, 2 y 3) el peso del becerro (200, 250, 300, 350, 400 libras) también contribuye al precio que en ese momento se pague por libra.

II.3.3. Comercio de bovinos en pie

La información disponible sobre comercialización de ganado en pie hacia otros estados, principalmente Baja California, Sinaloa, Chihuahua y Jalisco, durante el periodo de 1997 a diciembre del 2001, indica que en promedio anual han salido del estado 12,905 vacas, 13,832 becerros, 24,246 becerras y 32,966 vaquillas. La tendencia a través de los años es decreciente en becerros, becerras y vacas, y estable para vaquillas. Hasta el momento, no es posible identificar que tipo y calidad de animales sale por este canal de comercialización, se asume que en el caso de las vacas, se trata de animales de desecho para la engorda y sacrificio.

Gráfica II.3.3.1. Venta total de bovinos a Estados circunvecinos.

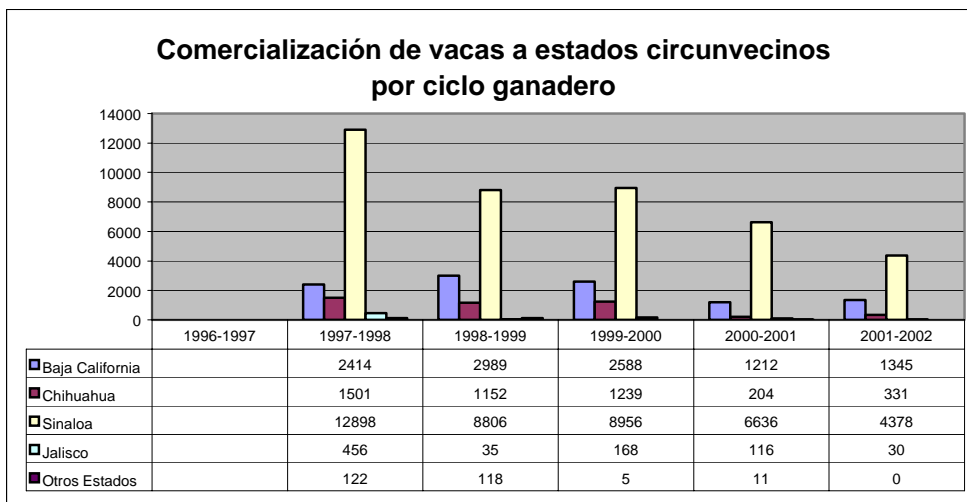


Fuente: UGRS

En el caso de becerras y vaquillas, por el total de animales y por las implicaciones que puede tener para el mejoramiento genético y la producción de reemplazos para el hato estatal, es altamente recomendable identificar de que tipo de animales se trata y bajo qué criterios el productor local decide su venta.

La comercialización de animales en pie hacia Baja California, Sinaloa, Chihuahua, Jalisco y otros estados en el periodo 1997 – 2002 ha sido de 105,816 y de 108,275 en el ciclo ganadero 97-98 y 98-99 respectivamente, y de 65,167 en el 2001-2002, con una evidente tendencia a disminuir cada ciclo. En total y por año, la comercialización ha sido mayoritariamente hacia Baja California con el 73.6%, seguido de Sinaloa y Chihuahua con el 17.4 y 7.9% respectivamente.

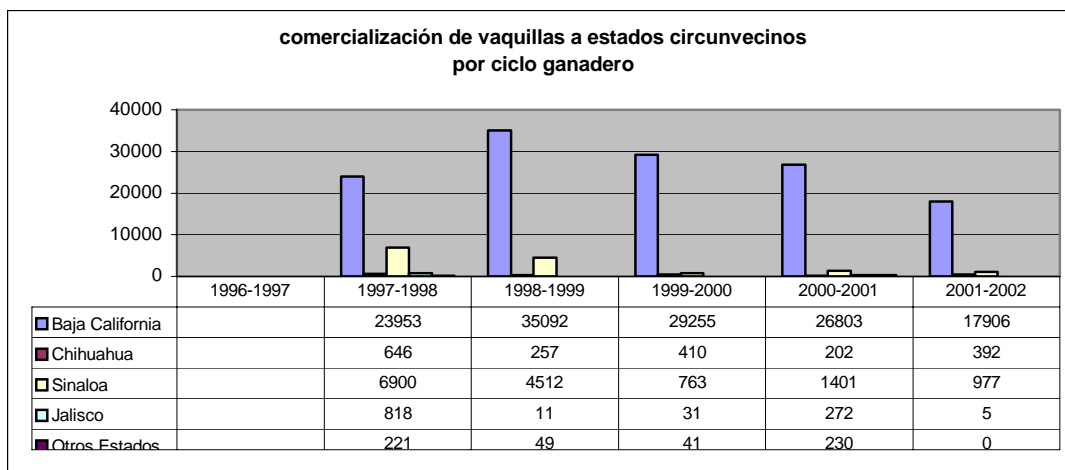
Gráfica II.3.3.2 Comercialización de vacas a Estados circunvecinos



Fuente: UGRS

La gráfica II.3.3.3 muestra que la comercialización de vacas en pie hacia los estados circunvecinos fue de 17,391 en el ciclo ganadero 97-98 y con una clara tendencia a disminuir cada año, habiendo sido de solo 6,084 en el ciclo ganadero 01-02. Esta tendencia negativa es evidente en el comercio de vacas con todos los Estados. Los principales destinatarios de vacas han sido Sinaloa, Baja California, y Chihuahua.

Gráfica II.3.3.3 Comercialización de vaquillas a Estados vecinos

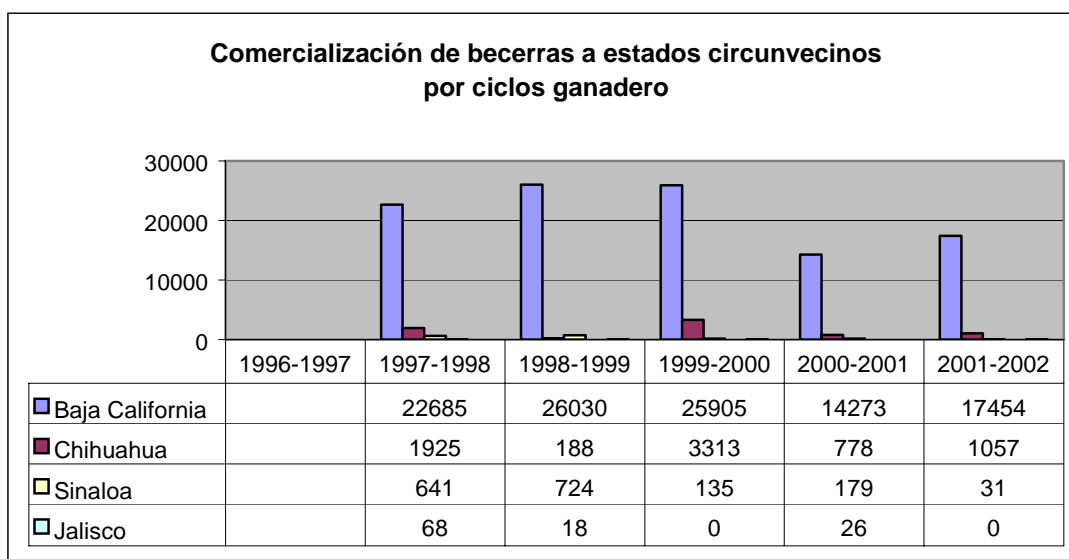


Fuente: UGRS

Como se ha mencionado, es posible asumir que han sido vacas de deshecho, con destino a la engorda y posterior sacrificio para ingresar en la cadena de distribución de carne. Si la interpretación anterior es correcta surgen al menos dos

nuevas interrogantes: ¿Qué se hace ahora en nuestro estado con las vacas de deshecho y cual es la razón de que tanto Sinaloa como Baja California y Chihuahua compren cada vez menos vacas?; ¿Por qué se debe a exigencias de mercado que demanda otro tipo de carne de mejor calidad? ó bien ¿Qué esa carne que antes se producía de vaca gorda esta siendo reemplazada por carne de importación?.

Gráfica 1.3.3.4 Comercialización de becerras a Estados circunvecinos



Fuente: UGRS

Cualquiera que sea la explicación, para Sonora significa que deben tomarse decisiones sobre qué hacer con las vacas de deshecho, cómo finalizarlas y darle salida por diversos canales de comercialización a la carne de vaca gorda. La tendencia a comercializar menos hembras cada año no es sólo en vacas, también lo es para vaquillas y becerras recientemente destetadas. Igual que en el caso de vacas, se puede asumir que su destino fue el crecimiento en praderas de riego y finalización en corrales de engorda, para producción de carne.

Respecto al sacrificio de ganado, en el periodo 1992 – 2001, se sacrificaron en rastros TIF y rastros municipales un promedio anual de 101, 591 y 85, 545 bovinos respectivamente, con una producción total promedio por año de 129,907 toneladas de carne. Es de hacer notar que el número de animales sacrificados en rastros municipales es significativo (45.7%) en relación al total reportado.

Cuadro II.3.3.1. Sacrificio de ganado bovino en Sonora

Años	En Rastros		Total	Prod. Carne (tons)
	TIF	Municipales		
1990		110,256	110,256	132,342
1991		84,192	84,192	155,440
1992	117,645	79,789	197,434	111,188
1993	98,708	84,532	183,240	116,438
1994	122,882	108,833	231,715	138,494
1995	94,692	117,004	211,696	132,684
1996	97,238	135,463	232,701	148,185
1997	88,301	78,994	167,295	140,156
1998	82,963	65,752	148,715	120,845
1999	89,335	63,325	152,660	138,252
2000	96,764	63,639	160,403	126,417
2001	127,385	58,125	185,510	126,411

Fuente: Gobierno del Estado

Los impactos de la globalización y la apertura de mercados no excluye a la ganadería; le impone necesidades de actualización en sus niveles tecnológicos para producir en forma eficiente y sin detrimento de los recursos naturales. Para subsistir y continuar contribuyendo al bienestar del país se requiere pasar de la producción tradicional y crecer horizontal y verticalmente para lo cual se requiere generar y transferir tecnología apropiada a los diferentes tipos de productor, incrementando así el nivel tecnológico del sistema de producción vaca-cría.

La modernización de la ganadería implica no sólo hacerla más eficiente en su aportación primaria, incluye agregarle calidad a la producción (mejoramiento genético), integrarse verticalmente, integrar al productor primario al proceso de la cadena de valor, que participe en el proceso de industrialización, distribución en el mercado, y estar atentos y tener capacidad de respuesta a las demandas del consumidor y de las presiones de la economía globalizada.

II.4 Caracterización de la estructura de la cadena bovinos carne

La cadena de la carne bovina, involucra una red compleja de participaciones a lo largo de la misma, cuyo análisis demanda de más y mejores investigaciones que se traduzcan en alternativas para esta actividad, en una región donde, a pesar de las crisis que cíclicamente han afectado a los distintos eslabones que conforman esta cadena, existen las condiciones, la tradición y experiencia necesarias para su mejor desarrollo.

Bajo la nueva visión del enfoque de la cadena productiva, el primer eslabón está representado por el consumidor final. Al respecto, el concepto actual de trazabilidad³ constituye una referencia para comprender la importancia de la integración de la cadena productiva, toda vez que ello garantiza que el consumidor actual, cada vez más exigente, sobre todo en los segmentos de mayor poder adquisitivo, tenga conocimiento pleno de la procedencia y tratamiento en términos nutricionales y de manejo que recibió el animal que utilizará como alimento.

Sin embargo, para los fines explicativos de esta parte del documento, que busca dar cuenta de cómo está estructurada la cadena bovinos carne en el estado de Sonora, utilizaremos lo que podría considerarse la visión lineal o tradicional de la cadena.

³ La trazabilidad, también llamada rastreabilidad, es un sistema que surge debido a que los consumidores están demandando cada vez más seguridad en sus alimentos. En el caso de la carne de bovino, ello se debe fundamentalmente a los problemas sanitarios del ganado enfrentados principalmente en Europa, como el problema "de las vacas locas" y los brotes de fiebre aftosa. Además de demandar mayor seguridad, los consumidores desean saber en dónde se producen los alimentos, quién lo produce y si se trata de productos frescos. Se requiere que durante la producción y procesamiento del animal y de la carne, se apliquen buenas prácticas de producción y manufactura; la prueba de estas prácticas y procedimientos sólo es posible mediante el sistema de trazabilidad.

II.4.1 El sistema vaca-cría

La cadena bovinos carne se inicia en los ranchos ganaderos, los cuales tradicionalmente utilizan el sistema vaca-cría, consistente en explotar en condiciones de agostadero al pie de cría, mismo que tiene como actividad básica la venta de becerros principalmente para exportación.

Bajo este sistema, en Sonora se dan alrededor de un 55% de pariciones al año, lo que representa un indicador bajo. El peso de los becerros destetados anualmente oscila entre los 140-160 kg, y en edad entre los 8 y 10 meses. Otra actividad que comúnmente se realiza es la venta de animales de desecho o improductivos.

Los animales de desecho (por lo general vacas flacas, viejas, e improductivas, así como toros viejos e infértiles) son comercializados directamente a rastros municipales o algunos mataderos en la región serrana. En ocasiones, son sometidos a un período de pre-engorda para que ganen kilos de aumento, en un período de entre 30 y 60 días, antes de destinarlos al sacrificio. Las canales de estos animales, no clasificadas y de baja calidad, pasan a carnicerías de abasto popular donde serán adquiridas por el consumidor.

Una vez que las crías producidas en el sistema vaca-cría llegan al peso de destete, el cual está muy influenciado por las condiciones ambientales y el precio en pie en el mercado, son vendidas en su gran mayoría a intermediarios que a su vez las comercializan a los corrales de engorda, o bien a otros agentes que se dedican a prepararlos para su exportación; esto se da principalmente en el caso de los machos. Son muy pocos los productores que realizan por ellos mismos la exportación de sus becerros.

Los becerros comercializados para la exportación son de mayor calidad genética y pueden ser de razas puras o cruza comerciales. Estos son vendidos como número 1, 1.5, 2 y 3, de acuerdo con su clasificación, en función de la calidad genética y peso. Con base en ello se fija el precio de comercialización, mismo que,

por causas múltiples, presenta variaciones a lo largo del año⁴ Los demás animales (machos de menor calidad genética, y hembras) son llevados a centros de acopio para realizar su venta directa o a través de subastas; éstos se destinan a la engorda intensiva en explotaciones locales o regionales (otros estados), o en ocasiones pueden ser llevados a un sistema de preengorda.

II.4.2 El sistema de preengorda-engorda

En el caso de la preengorda, son animales con pesos que fluctúan entre los 100 y 180 kg, y que son sometidos a un esquema de alimentación en praderas irrigadas y con suplementación proteico-energética. Una vez que estos animales alcanzan un peso entre los 270-300 kg, son pasados a un sistema de engorda tradicional intensiva.

Sin embargo, hay animales que llegan con un peso de alrededor de los 200 kg. directamente a la engorda. En este sistema de engorda, por lo general se utilizan tres fases o períodos de alimentación: a) Iniciación, b) crecimiento y desarrollo, y c) finalización. En cada una de estas etapas se manipulan las cantidades de forraje, granos, concentrados y otros aditivos, según las necesidades nutricionales del animal, y el comportamiento productivo que se desea tener.

En promedio, el período de engorda dura alrededor de 150 días. Durante la llegada de los animales a la engorda, se les da un manejo de recepción que consiste en aplicar antibióticos, desparasitantes, vitaminas, y un promotor de crecimiento de tipo hormonal en forma de implante. El peso final de los animales de engorda fluctúa entre los 420 y 500 kg de peso vivo, dependiendo del precio⁵ en el mercado; las necesidades del cliente, entre otros.

⁴ Por ejemplo, si hay una alta demanda de becerros en Estados Unidos, el precio se eleva. Otras variaciones pueden responder al precio internacional de los granos; si éstos bajan, los compradores estadounidenses no ponen objeción al precio de compra, ya que ello se compensará por la reducción de los costos del proceso de engorda.

Los animales provenientes de corrales de engorda son llevados para su sacrificio a plantas TIF (Tipo inspección Federal) de donde se comercializarán ya sea en canal o en cortes. Es importante mencionar que algunas empresas de la entidad ya han integrado a los corrales de engorda, eslabones como la planta de sacrificio y la comercializadora, lo que se expresa en un mayor volumen de utilidades. Tales son los casos de CEDASA, Rancho El 17, Carranza, y Yoreme.

II.4.3 El canal de comercialización de carne

Las canales, son comercializadas en un periodo posterior a las 24 hrs, o 72 como máximo del sacrificio, y pueden ser comercializadas ya sea completas, en media canal o piñadas; dependiendo de las preferencias del cliente, por lo general supermercados y carnicerías con venta al detalle.

En cuanto a la carne comercializada en cortes, existe una gran cantidad de cortes definidos básicamente a partir de las preferencias del consumidor. Estas carnes son empacadas al alto vacío y comercializadas en cajas por lotes, o bien por piezas individuales, debidamente refrigeradas o congeladas, para llevarse hasta su venta en hipermercados, supermercados, y restaurantes que expenden cortes finos.

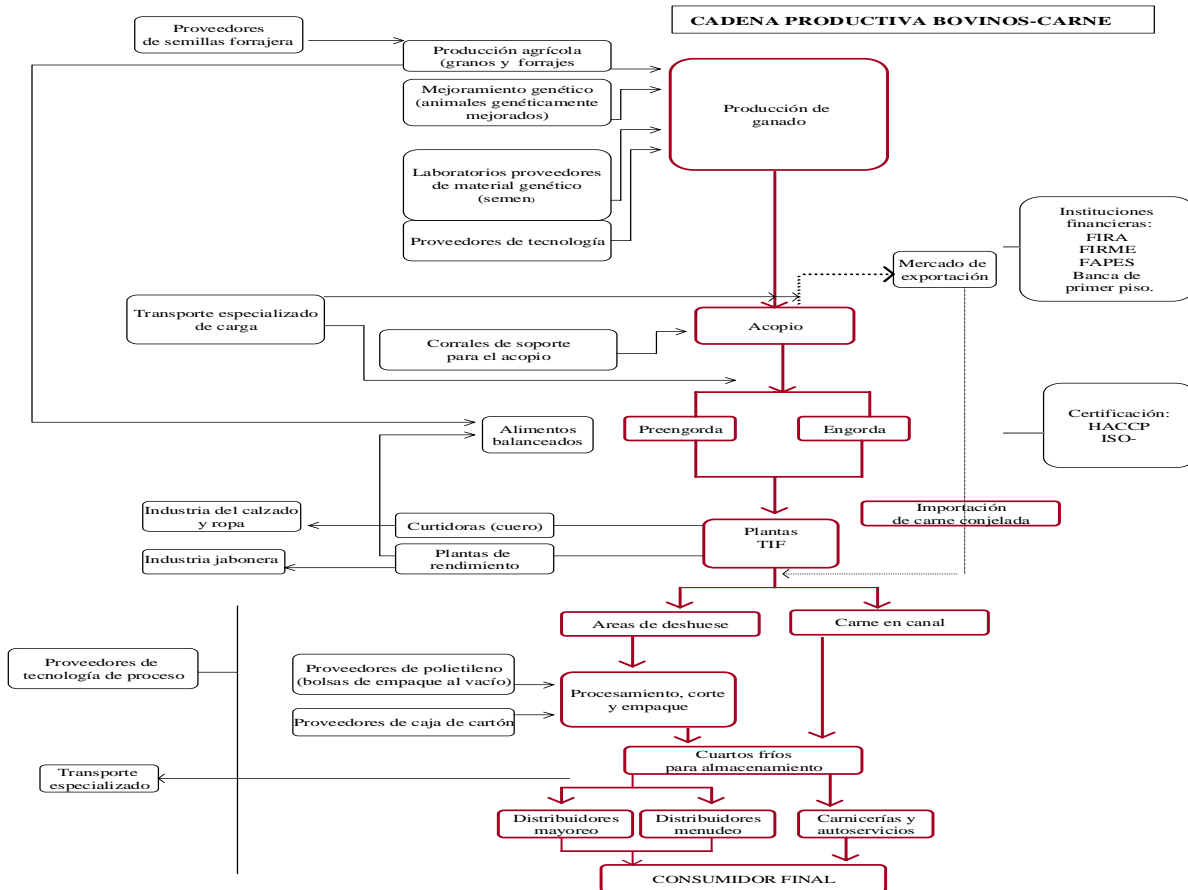
En cuanto a exportaciones de carne en general, en el país son muy pocos los exportadores de cortes de carne. Sin embargo, hay ejemplos como el del grupo Vizur de Sinaloa y en el caso de Sonora, han empezado a darse envíos de prueba al mercado japonés.

En el caso de las carnes con algún procesamiento agregado, las plantas procesadoras de la región ofrecen sólo un pequeño porcentaje, casi nulo, de carnes que llevan un procesado como lo es el marinado; otro pequeño porcentaje es comercializada con un proceso de deshidratación, se trata de la carne seca

⁵ Si hay una coyuntura de buen precio en el mercado, el engordador opta por sacar los animales con un peso más bajo al planeado, para aprovechar esa oportunidad de su venta al mejor precio. Si el precio no es tan favorable, preferirá alargar el periodo de engorda.

para botana y la carne machaca. En conjunto, los productos marinados y los deshidratados, se estima que representan alrededor de 5 a 7% del mercado de carne bovino en la región.

Diagrama II.4.3.1. Cadena bovinos carne



Fuente: Elaboración propia

II.4.4. Condiciones de la relación de los productores primario/ industria

Como se ha mencionado, el sistema mayormente empleado entre los productores de ganado de Sonora es el sistema vaca- cría, el cual consiste en la producción de becerros básicamente para exportación. Una proporción menor de los productores venden sus animales, principalmente las hembras, a intermediarios o engordadores de ganado. Estos productores no tienen una relación estrecha con la industria, incluso en ocasiones desconocen cuál es el destino final de sus animales y de la carne producida por éstos.

Es evidente, tanto para los sectores productivos, gubernamentales y de investigación, que existe un rezago en las relaciones y una falta de integración entre cada uno de los actores que conforman el sistema de producción de bovinos para carne, de ahí que sea imperativo lograr asociaciones entre ellos, así como una mayor organización, orientada a buscar participar más favorablemente en el mercado, y ser todos de manera integrada quienes tomen las decisiones sobre las estrategias a seguir en esta actividad para el estado de Sonora.

II.4.5. Usos de la carne

Para dar cuenta de los distintos usos de la carne, la información que se presenta a continuación ha sido tomada de la Revista Carne y Leche. Los cortes de carne se clasifican en función de su calidad, de mayor a menor, en: supremo, selecto, comercial, deshuese e industrial. En promedio, una canal rinde un 25% de cortes para asar, 25% de cortes para hornear, 25% de carne para cocidos y carne molida y 25 % de productos industriales y mermas. Es de esperarse que, en términos de búsqueda de obtención de los mayores rendimientos, la producción deba orientarse a criar animales que rindan más cortes y menos productos industriales.

El primero de los cortes primarios es la falda, que puede ser asado cuando es de buena calidad (steak de falda) y cocerse o prepararse con calor húmedo. También rinde grasa y recortes. Los cortes secundarios que se obtienen, son: bistec de falda, rollos, carne para deshebrar, molidas y concha.

La pierna rinde cortes con poca grasa y tiene siete subdivisiones: la contra o parte interior de la pierna, para asado en horno y bisteces o steaks gruesos; la cara o parte exterior, que es más reseca y tiene menos grasa que la contra; el cuete, que se puede cocer con grasa adicional, cocer en líquidos o mechar; el chambarete, que se cocina con líquidos o se muele; el talón que también se puede cocinar con líquidos o molerse; y la cadera, corte triangular que generalmente se deshuesa para su venta. Los corte comerciales son: bolas, tapas, cuete, cara, cadera,

empuje, copete, contra, pulpa negra, babilla, aguayón, tapa de aguayón, nuez, pulpa, chambarete y osobuco.

El lomo es la parte más apreciada de la res, ya que se trata de carne suave y tiene una apariencia atractiva. Es el músculo más largo y se forma del ojo de la costilla, la parte exterior del tibón, y parte del sirlon. El otro músculo que lo forma, corre el lado interno del espinazo y es conocido como el filete.

En el cuarto delantero, los cortes que rinden son conocidos como : lomo, rosbif, tibón, sirlón, faldón, molida, cubitos, costilla, gallos, riñón, arracheras, filete y solomillo. Pasando al cuarto delantero, se encuentra el costillar de lomo, del que salen las piezas más suaves, porque los músculos que lo forman se usan menos que el resto para el movimiento. Sus cortes principales son el: bistec, tapas, rollos de tapa, ojo de costilla, costillas cortas, rollo de ojo, ratazo, entrecot y chuleta.

El costillar de flanco o costillas traseras bajas, que rinde con excepción de los músculos del lado interior, llamados en el mercado "arracheras" y que es carne suave para asar, un tipo de carne que requiere de cocimiento húmedo, se combina con cortes del pescuezo. Los cortes que rinden son: agujas, retazo, arracheras, tiras argentinas, tapa de costillas y falda.

En lo que respecta al pecho, se trata de un corte que por lo general tiene mucho sabor requiere un cocimiento húmedo y fuego lento. Rinde los cortes de: molida, bistec y tapa. Finalmente, están el pescuezo y la espaldilla, cuyo aprovechamiento integral requiere de mayor destreza y capacidad de discernimiento del cortador o tablajero ya que se tienen que hacer tres subdivisiones: la espaldilla, el pescuezo y el brazuelo. Los cortes que se obtienen de esta parte son: bistec de paleta, diezmillon, planchuela, juil; asado de bistec de pescuezo, molida, cubos, asado de brazuelo, bistec de brazuelo, rollos para asar, tapas y bajadas de pecho.

II.4.6. Estructura de las empresas en diferentes niveles de la cadena bovinos carne

En este punto, se describen algunos aspectos referidos a la estructura de los ranchos ganaderos y las engordas. De las plantas procesadoras se presenta información general de algunas de ellas, dado que actualmente se está trabajando, dentro del proyecto “Cadena productiva bovinos-carne” en las visitas y entrevistas a las plantas, y aún no se cubren todas las que operan en el estado. De ahí que, en algunos casos, sólo se haga referencia a la información que dichas empresas manejan en la red.

II.4.6.1.Rancho el 17

Rancho el 17 es una empresa que participa a lo largo de todo el proceso productivo desde la producción y engorda de ganado hasta la comercialización de carne . Cuenta con su propia empresa proveedora de insumos con tecnología de punta para el manejo, acopio , distribución y suministro de granos. Cuenta con dos sucursales para la venta de sus productos. Algunos de sus principales clientes en el estado de Sonora son las cadenas comerciales V.H. , Walmart y Soriana, además de vender a los estados de Nuevo León y al estado de México.

Actualmente, la sala de cortes procesa 80 reces diarias en un turno de 8 horas, y está en trámites para la obtención de la certificación TIF (Tipo Inspección Federal) por parte de la SAGARPA. Cuenta con monitoreo de temperatura en cada sección de planta, así como con higiene limpieza, desinfección y sanitización requeridas en cada área. La información manejada por esta empresa refiere que cuentan con un riguroso control de empaque que asegura la mejor presentación y conservación del producto en vacío. En cuanto a tecnología, la planta presenta el nivel requerido para asegurar la satisfacción del cliente. Manejan también el control de calidad en cortes y un personal adecuadamente capacitado. Se autosupervisan los niveles de grasa y hueso en piezas, de acuerdo con la petición de cada cliente. Cuentan con un sistema de entrega y embarque de producto terminado, en orden y tiempo preestablecido.

II.4.6.2. CEDASA (Corrales de Engorda del Distrito de Altar, S.A.)

CEDASA ha mostrado un importante ritmo de crecimiento, de tal manera que actualmente sus productos no sólo se comercializan en todo el estado de Sonora, sino que también en ciudades, como Tijuana, Mexicali, La Paz, Cabo San Lucas, San José del Cabo y Guadalajara, en los estados de Baja California, Baja California Sur y Jalisco, respectivamente.

En la ciudad de Hermosillo, tienen presencia en el Centro de Distribución y Abasto, donde se comercializan canales y carne por cajas en las diferentes presentaciones. Esta empresa cuenta con camiones equipados con cajas refrigeradas y unidades enfriadoras.

Este grupo cuenta con una planta TIF, la cual está dividida en: área de sacrificio, con capacidad de hasta 120 cabezas por turno; dos cuartos de pre-enfriado rápido, de 50 canales cada uno y un conservador de 100 canales; un congelador rápido; un conservador de congelados; dos pre-enfriadores para víscera roja y verde; una sala de cortes, donde se pueden procesar 40 canales diarios en deshuese y prepararlos de acuerdo con la exigencia del mercado, para entregarse ya sea en canales enteros, canales piñados y cortes finos.

Esta empresa se encuentra actualmente en un periodo de expansión y espera aumentar su capacidad instalada en el área de proceso en un 150%. Actualmente cuentan con 40 corrales con capacidad instalada de 7,500 cabezas, su propia planta de alimentos balanceados con capacidad de producción de 70 toneladas diarias; Como complemento se cuenta con un saladero para pieles, donde se almacenan, hasta llegar al mercado.

II.4.6.3. Grupo Carranza

La calidad de la carne producida por el Grupo Carranza representa una tradición en la región y lo ubica entre los engordadores de ganado reconocidos en el país, lo que se traduce en una distribución más amplia de sus producto, de tal manera

que la carne de esta firma puede encontrarse en los principales hoteles y restaurantes de los centros turísticos nacionales. En Hermosillo, el Grupo Carranza, ofrece la venta de su carne a través de carnicerías y tiendas de autoservicio, además cuenta con sus propios expendios de distribución.

Grupo Carranza ha logrado mantenerse dentro del mercado de la carne durante mucho tiempo. Cuenta con su propia planta procesadora de alimento para ganado, que en la actualidad produce 80 toneladas por día, y que permite alimentar anualmente a 25 mil cabezas de las mejores razas de cruce europeo como el angus, simental, hereford y charoláis.

II.5. Requerimientos de calidad en la industria de la carne acorde a las exigencias del consumidor.

El consumo de carne de vacuno se ve afectado por la competencia con otras fuentes proteicas alternativas. Sin embargo, actualmente el consumidor concede la mayor importancia a temas como gusto, salud, calidad, imagen y medio ambiente, que desplaza sobre todo en los segmentos de mayor ingreso a otros aspectos tradicionalmente con más importancia, como el precio y exige cada vez más carnes de ganado criado bajo estrictos controles de calidad.

La disminución del consumo de carne de res se puede dar debido a los cambios en las preferencias del consumidor hacia atributos tales como la necesidad de una preparación rápida, comodidad y salud, lo que tiene influencia importante en productos de carne de res.

La calidad puede definirse, medirse y controlarse en la mayoría de los casos con los mismos fundamentos de aplicación. En el caso de los alimentos, la calidad debe ser analizada como un conjunto de atributos, algunos de los cuales pueden ser críticos y deben ser medidos adecuadamente, tales serían: Las características del proceso, la naturaleza, procedencia y destino del material, así como las condiciones del almacenamiento en frío que determinarán las propiedades de calidad del producto, aspecto decisivo para el consumidor.

La variabilidad en la calidad de la carne tiene gran influencia en el consumidor. Investigaciones recientes han mostrado que el consumidor tiene dificultad en la elección de la carne de res, por la inseguridad que tiene respecto a su calidad, particularmente la ternera.

La industria cárnica está cada vez más regida por las necesidades y exigencias de los consumidores; el consumidor final de los productos cárnicos es quien está determinando cuales son los procedimientos y estrategias a seguir por parte de la industria para poder cumplir con sus exigencias. Sin embargo, esto involucra también tener conocimiento y control desde la manera de producir en la parte primaria (rancho y engorda), así como durante su transformación, transporte hasta llegar al consumidor final.

Estas exigencias de los consumidores, están enfocadas a tener productos con una calidad homogénea o estandarizada de ciertas características como las físicas, químicas y sensoriales de los productos. En el caso de características físicas, el color y la textura o ternera, son de las más exigidas. La cantidad de grasa o contenido de lípidos, es otro factor importante que cuida y exige el consumidor; en el caso de las propiedades sensoriales, resulta de importancia que la carne cuente con un buen sabor, textura, color y apariencia. Algunos mercados ponen mayor atención a algunas de estas características en especial, otros son más exigentes y demanda abarcar los mayores atributos.

Aunado a lo anterior, la inocuidad alimentaria, es otro requisitos adicional que se exige cumplir. Cada día, los consumidores, están más preocupados, que los alimentos que consumen sean realmente sanos y que no signifiquen ningún riesgo para su salud. La industria de la carne ha tenido que implementar controles en el tipo de aditivos, fármacos y otras sustancias que se utilizan como profilácticas y promotoras del crecimiento animal durante la fase primaria, además de poner un mayor énfasis en la calidad microbiológica de los productos cárnicos durante su transformación, procesamiento y comercialización.

Han surgido en los últimos años, programas dirigidos a reducir los riesgos de contaminación microbiana, e incluso a controlar estos riesgos. Programas como el HACCP (Análisis de riesgos y control de puntos críticos, por sus siglas en inglés), han tenido que ser implementados en algunas empresas dedicadas a la producción de alimentos, sobre todo aquellas que detentan parte de su producción a mercados de exportación, por ser ya una exigencia del mismo mercado. Otro programa, de uso común en el caso de industrias integradas es el Programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Manejo de la Calidad Total.

Esta preferencia de los consumidores hacia una alimentación mas sana ha originado una revolución en toda la industria alimentaria, y la industria de la carne no ha sido la excepción. La disminución en el consumo de grasas de origen animal, es decir la preferencia por carnes magras, ha llevado a un cambio en toda la industria de producción de carne, desde el manejo genético, las características de producción, los métodos de sacrificio y la cadena de frío de la carne.

En la industria de carne bovina la investigación actual esta enfocada en el uso de compuestos como los β -agonistas, los cuales provocan un redimensionamiento del metabolismo de las proteínas y grasas produciendo canales con mayor musculatura y menor contenido de grasa, lo que trae consigo una mejora económica para los ganaderos. Sin embargo, la decisión de emplear estos compuestos no sólo está guiada por la conveniencia económica, sino que se estudia su posible efecto en la calidad de la carne y la salud de los consumidores. El producir carnes con menos grasa ocasiona un efecto en la suavidad de la carne, que demerita su calidad ante el consumidor. Como respuesta a esto la investigación se enfoca a buscar técnicas para mejorar la calidad de la carne que vayan desde la producción animal hasta los métodos de preparación para consumo.

El mejoramiento de la consistencia y calidad de los productos, específicamente con respecto a la terneza (blandura), ha sido identificado por la NCBA (Asociación

Nacional de Criadores de Ganado de Carne, por sus siglas en inglés) como un elemento crítico en los esfuerzos de la Industria por impedir la disminución en las ventas de carne.

Los esfuerzos de la industria de la carne hacia el mejoramiento de la ternera y consistencia de los productos, a partir de las siguientes bases: 1) El sabor y la ternera de la carne son dos factores primordiales en las decisiones de compra de los consumidores, 2) Los consumidores no están satisfechos con la consistencia de la calidad de la carne o su ternera, y 3) las mejoras en la calidad de la ternera y consistencia de la comida puede motivar a los consumidores a incrementar el consumo de carnes.

El sistema actual de la Industria de la carne para asegurar una ternera aceptable de los productos involucra una "Inspección grupal" (por ejemplo, los grados de calidad de la USDA) de productos completados en el final del proceso de producción. Sin embargo, este sistema resulta en una categorización general de acuerdo con las diferencias en calidad y ternera. El valor del producto es comprometido debido a la imprecisión de la metodología ordenada y ocasionada anteriormente por productos inferiores que han sido producidos y tienen que ser vendidos a precios no justos.

Edward Deming, el creador de la filosofía de Manejo de la Calidad Total (TQM), que frecuentemente es citada como la base de la "Revolución de la calidad" que se ha difundido a través de la industria americana, recomendando que las industrias cesen su dependencia en la inspección para la calidad conseguida y eliminar la necesidad de inspección en una base conjunta por la calidad construida dentro del producto en el primer lugar.

Hoy en día para alcanzar tanto la aceptación del consumidor nacional como la presencia en mercados internacionales, de los productos alimentarios, se ha vuelto de cumplimiento obligatorio en la producción de alimentos para consumo

humano, la aplicación de los principios de sanitización en las plantas y la adopción de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Estos principios y prácticas están siendo constantemente actualizados con los nuevos conocimientos que se generan en los grupos de investigación nacionales e internacionales.

Se sabe que grandes fuentes de contaminación incluidos los insectos, roedores, trozos metálicos, madera, suciedad, polvo, microorganismos, etc. pueden introducirse durante la preparación, almacenamiento, distribución y comercialización de los alimentos. La carne y productos cárnicos no están exentos de esta grave posibilidad de contaminación, sino por el contrario, representan un excelente alimento para animales y microorganismos. En las últimas décadas se ha aprendido que estas fuentes de contaminación pueden ser eliminadas mediante el mantenimiento de una limpieza física de la planta y sus alrededores.

Una breve referencia de estas grandes fuentes de contaminación, se diría que concierne a la contaminación microbiana. Los microorganismos pueden venir del personal que trabaja en la planta o del manejo del alimento desde su producción inicial (granja, rancho, rastro, transporte), de los materiales alimentarios e ingredientes, o desde un deficiente lavado y sanitización de los equipos. Otra área de posible contaminación es por sustancias químicas. Esta fuente de contaminación puede ser controlada con un uso apropiado de pesticidas, detergentes, desinfectantes, etc. Esto es: usar la sustancia adecuada, en el proceso adecuado, en el tiempo adecuado y en la cantidad adecuada. Este mismo principio se aplica a todos los ingredientes químicos utilizados en la elaboración de los alimentos.

El avance de la ciencia y tecnología ha permitido un mayor conocimiento y refinamiento de los equipos, procesos, prácticas y manejos en la industria alimentaria. Sin embargo, aunque ahora se sabe cómo hacer el alimento, no siempre se practica el conocimiento que se tiene. Según el Instituto Nacional de Sanitización de Estados Unidos, en lo referente a los alimentos, todos somos

responsables legal y moralmente de la aplicación de los principios básicos de sanitización, tanto dentro de una planta de procesamiento como en nuestra propia casa.

II.5.1. Buenas Prácticas de Manufactura.

La adulteración de un alimento implica que si un alimento o parte de él se halla en estado de descomposición, dañado, o contiene una sustancia descompuesta, debe ser retirado y destruido. Si un alimento es preparado bajo condiciones no higiénicas y se introduce contaminación, es entonces considerado como dañino para la salud. Estas definiciones de adulteración y contaminación son la esencia básica de cualquier buena práctica de manufactura y/o programa de sanitización de la planta procesadora de alimentos.

El valor de un programa planeado de sanitización utilizando las BPM incluye los siguientes puntos:

1. Un mejor producto para hacer frente a las demandas de la competencia y las expectativas de los consumidores.
2. Una mayor eficiencia de la operación de la planta de alimentos.
3. Una mayor productividad de los empleados.
4. Una disminución de los accidentes de los empleados.
5. Una reducción de las quejas de los consumidores.

La sanitización es una forma de vida, y debe venir desde la alta gerencia hasta cada trabajador (empleado, distribuidor y comercializador). Es una responsabilidad moral y legal de cada uno de los que intervienen en la obtención y elaboración de los alimentos: inicia desde la granja, campo o rancho y termina en el tenedor. Los principios de una buena sanitización son la llave para la producción, procesado y comercialización de alimentos seguros, sanos y nutritivos. Así pues, la sanitización tiene como objetivo principal la protección del consumidor de productos que pueden causar daño o que estén sucios o descompuestos.

Las BPM tienen entonces los objetivos de:

- Concientizar desde la alta gerencia hasta el empleado sobre la importancia y necesidad de aplicarlas en el proceso y manejo de los alimentos.
- Capacitar a todo el personal en relación con la calidad y seguridad dentro de las operaciones de producción, transportación, almacenamiento y distribución del alimento.
- Estar seguros que los productos elaborados por la compañía son de calidad y están libres de contaminación (monitoreo).
- Comprometer a todos los involucrados en la elaboración, transporte, almacenamiento y distribución en la aplicación diaria y constante de las BPM para ser mejores en su trabajo y proteger la salud de los demás.

Según lo establecido por el organismo gubernamental de Estados Unidos FDA, (Federal Drugs Administration), desde 1969 a la fecha las BPM deben llevarse a cabo en todas las áreas y procesos, involucrando al personal, proceso, equipo y utensilios, instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, servicios a la planta, limpieza, sanitización, control de plagas. Todo esto, bajo el establecimiento de manuales y procedimientos estándar.

Los trabajadores de una empresa de alimentos en todos los niveles administrativos y de operación, adquieren una responsabilidad con la propia compañía y los consumidores. En contraparte, los consumidores y la empresa dependen de los trabajadores para que efectúen una labor consciente y honesta al manejar o elaborar los alimentos.

Existen diferentes inquietudes sobre la utilización de los recursos naturales a nivel mundial, así como la sustentabilidad de estos, sobre todo porque representan una fuente de alimento tanto para el hombre como para la fauna silvestre, aves y comunidades vegetales. Los problemas como la sobre explotación, manejo inadecuado, degradación de la tierra, desmontes y talas inmoderadas en áreas inapropiadas, contaminación de aire, suelo y agua, así como cambios climáticos, aumento de zonas urbanas, aumento de la población humana y descapitalización

del campo han traído como consecuencia cambios graduales sobre los recursos naturales a nivel global. Por otra parte, la contaminación ocasionada con la aplicación de sustancias químicas en cultivos, cambios en pH en suelos, e incremento en la concentración de nitritos en aguas subterráneas han transformado paulatinamente ecosistemas en diferentes grados que muchas veces es imposible tratar de hacer una retrospección del ecosistema a su estado natural, tanto por el costo que esto implica como porque las condiciones ambientales del entorno se han modificado de manera irreversible.

El impacto del entorno natural se ha venido incrementando a través del tiempo, provocado un enfrentamiento del hombre con la naturaleza, lo que ha traído como consecuencia una competencia sobre el uso de recursos naturales a nivel mundial entre los países desarrollados y subdesarrollados sobre la distribución, utilización, conservación, manejo y sustentabilidad de los mismos.

La actividad del hombre ha modificado la estructura de los diferentes ecosistemas, especialmente aquéllas áreas de secano que por naturaleza se caracterizan por presentar escasa precipitación, temperaturas extremas y ecosistemas frágiles que si no son manejados con arte y ciencia se puede provocar fuertes problemas de cambios en la cobertura vegetal existente provocando erosión en el suelo que implica el azolve de los vasos de captación de agua, tales como presas, lagunas y lagos, por otra parte se propicia el agotamiento de nutrientes en el suelo y consecuentemente, cambios en las condiciones ambientales.

Las extensas áreas que se destinan a la ganadería en México están constituidas principalmente por comunidades de vegetación denominadas como pastizales y matorrales ubicados en zonas áridas y semiáridas, así como praderas introducidas en zonas tropicales, templadas y áridas, que permiten el desarrollo anual de producción de forraje, principal fuente de alimento del ganado en sistemas extensivos.

La ganadería como cualquier otra actividad requiere de insumos que se los proporciona la naturaleza, esto a su vez genera productos y subproductos económicos que son considerados de producción privada. Si en esta asociación no se interactúa en forma eficiente, propicia una serie de impactos ambientales con repercusiones irreversibles.

Por lo que existe la necesidad de reforzar el desarrollo de las actividades que depende de estos recursos para hacer la transformación de alimento a carne en forma eficiente, dicha transformación sobre tiempo debe de ser eficaz el uso de los recursos como son principalmente: agua, suelo y vegetación; para obtener una alimentación en cadena que al mismo tiempo le permita aprovecharla en forma eficiente pero sin deteriorar los recursos.

La integración de los diferentes eslabones dentro de la cadena bovinos carne esta asociada al grado de eficacia en donde la explotaciones deben de contar con niveles de capitalización y tecnología sean incorporadas a las fases primarias, de procesamiento o industrialización y comercialización.

El incrementar el valor agregado dentro de los productos de la cadena bovinos carne, impulsar la reconversión de los productos pecuarios hacia actividades económicamente complementaria, promover un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, apagar a la normatividad existente en México en relación a protección, medio ambiente y recursos naturales. Esto permitirá la diversificación de actividades económicas en los sistemas existentes.

Los impactos de la agricultura sobre el ambiente y el logro de una agricultura sostenible son de principal preocupación en el contexto de las reformas de la política agrícola, comercio internacional y de los acuerdos multilaterales en materia ambiental.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), ha desarrollado una serie de indicadores que miden la relación entre la agricultura y el ambiente, excluyendo la cadena agro alimentaria (v. gr. manufactura de pesticidas y procesos de alimentos) y el impacto de los cambios climáticos sobre la misma. Se ha observado un decremento superior al 10% en la utilización de nitrógeno y pesticidas en muchos países Europeos y Japón; asociado a mejoras en calidad del agua y disminución, desde mediados de los ochentas, en las emisiones de gases de invernadero. Las tasas de erosión del suelo han disminuido en Australia, Canadá y Estados Unidos. Algunos progresos se han logrado adoptando practicas en los sistemas de producción para mejorar el medio ambiente tales como planes de manejo para la utilización de nitrógeno, manejo integrados de pesticidas y conservación del suelo.

En algunos casos, el medio ambiente se ha deteriorado por prácticas agrícolas inadecuadas, asociadas a la intensificación de los sistemas de producción y la concentración regional de actividades. Esto ha derivado en exceso de nutrientes, amonio y emisiones de gases de invernadero con el consecuente incremento en contaminación de agua y suelo en regiones de Canadá, Europa, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Los indicadores de la OCDE sugieren que para muchos problemas agro ambientales, los niveles de contaminación son relativamente altos (vg. cargas de nitrógeno y pesticidas en agua) y que varios riesgos ambientales persisten, como la erosión del suelo y el abatimiento de las reservas de agua.

Los cambios en el medio ambiente debidos a la agricultura pueden ser atribuidos a una amplia gama de factores que incluyen variaciones en la producción agropecuaria, estructura y desarrollos tecnológicos, influencia de la presión pública y fuerzas del mercado en prácticas de manejo, así como a cambios en políticas y prioridades de los diferentes países.

Aunque no se dispone de información precisa acerca de aspectos tales como el grado de contaminación de agua del subsuelo, la tasa de abatimiento resultado de

actividades agropecuarias, así como la salud humana y los riesgos ambientales asociados con la utilización de pesticidas; puede afirmarse que ha sido muy alto el impacto de la agricultura sobre la biodiversidad y el hábitat. El entendimiento y medición de estos impactos es incipiente por los altos costos asociados con programas de monitoreo.

Es ampliamente reconocida la falta de atención que los factores del Medio ambiente y los recursos naturales han recibido en las teorías y políticas de desarrollo económicas de nuestro país hasta finales de la década de los sesenta. Esto se retraso se ha manifestado con mayor intensidad en países como el nuestro y, particularmente, en los sectores primarios.

Las causas de los problemas ambientales son muchas y muy variadas. Históricamente durante siglos, los países que ahora se consideran como desarrollados utilizaron sus recursos naturales en forma irracional y los de otros países sin mayores escrúpulos. No es sino hasta hace tres décadas, cuando ya muchos daños son irreversibles, que se cobra conciencia del problema ambiental y que se plantea crecer y desarrollarse sin comprometer los recursos naturales para futuras generaciones.

En este contexto, los aspectos ambientales como son de los recursos naturales (agua, suelo, vegetación) y la biodiversidad, representan un costo casi imposible de medir y por lo tanto, difícil de asumir.

El impacto ambiental ha sido visto desde diferentes puntos de vista como son erosión, disminución en la lixiviación de agua, deforestación, desmontes desmedidos, sobreexplotación (pastoreo) y contaminación por efecto de quemas no prescritas.

En México la normatividad del uso de recurso naturales esta considerado dentro del Programa Nacional Forestal (PNF) 2001-2006. El marco legal de los aspectos

ambientales está constituido por cuatro leyes : la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, La ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Salud y la Ley de Derecho. Existen normas publicadas en el Diario Oficial como la norma publicada el 16 de mayo de 1994, modificada y publicada el 22 de marzo del 2000 como: Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y Fauna silvestre – categorías de riesgos y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en Riesgo (PROY-NOM-059-ECOL-2001).

II.6.1. Normatividad y regulación del sector pecuario.

Sustentada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la legislación y reglamentación en materia pecuaria considera casi todos los ámbitos que tienen relación con la producción, transformación, comercio y consumo. Existen una serie de instrumentos jurídicos, que norman o reglamentan diversos aspectos; tales como:

- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Establece que el Poder Ejecutivo cuenta con 18 dependencias para el despacho de los asuntos del orden administrativo, entre las que se encuentra la SAGARPA.
- Ley de Planeación. Regula la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo.
- Ley de Organizaciones Ganaderas y su Reglamento. Establece las bases y procedimientos para la constitución, organización y funcionamiento de las organizaciones ganaderas en el país.
- Ley Agraria. Regula la tenencia de la tierra rural.
- Ley General de Bienes Nacionales. Dispone que parte del patrimonio nacional está formado por elementos de flora y fauna del país, que son bienes de dominio público y constituyen elementos bajo protección legal.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Establece las bases de protección de las áreas naturales y de la flora y fauna silvestre y acuática, entre otras.
- Ley Federal de Sanidad Animal. Establece las disposiciones para reducir el riesgo de introducir o difundir enfermedades que afectan a los animales de nuestro país.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Establece la expedición de Normas Oficiales Mexicanas.
- Reglamento interior de la SAGARPA. Establece la atribución de formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural.
- Normas Oficiales Mexicanas.

Es importante considerar que en muchos casos a pesar de existir normatividad existe una deficiencia en algunas ramas debido a un insuficiente conocimiento de la interacción del hombre-naturaleza. La educación juega un papel importante en el cumplimiento de los objetivos y metas en la generación y cumplimiento de la normatividad.

II.7. Resultados del foro

Tomando en cuenta la problemática que enfrenta la cadena productiva de bovinos carne y la necesidad de lograr la máxima eficiencia en la asignación de los recursos canalizados a la investigación, Fundación Produce Sonora, en coordinación con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), convocó al *Foro Estratégico para detectar problemas y necesidades de investigación en la cadena bovinos carne*, en donde de manera conjunta, productores, técnicos, representantes de la industria e investigadores, analizaron ampliamente los puntos críticos que presenta la cadena productiva de bovinos carne.

De acuerdo con la metodología generada por Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) para la detección y análisis de las cadenas productivas, se identificó la cadena bovinos carne dentro de los 64 productos agroalimentarios y agroindustriales más importantes a nivel nacional, en un esfuerzo por conocer las necesidades de investigación y transferencia de tecnología.

Como resultado del foro de consulta realizado, se incluye una tabla donde se relacionan, en orden de importancia, los diferentes puntos críticos identificados por los participantes como limitantes para la competitividad y sostenibilidad de la cadena de bovinos carne. En el orden que se relacionan los puntos críticos, se presenta un breve enunciado sobre la interpretación de algunos de ellos. Es

oportuno mencionar que estos enunciados se derivan de las notas y grabaciones tomadas en las mesas de discusión.

II.7.1. Problemas detectados en la producción primaria de la cadena bovinos carne

En la producción primaria, uno de los factores limitantes más importantes son las condiciones climáticas de las diferentes regiones de México. En las zonas áridas y semiáridas, la baja precipitación pluvial y marcada estacionalidad, y en el trópico seco y húmedo, la alta precipitación y la humedad ambiental asociada a problemas zoonosarios, reducen la productividad y la competitividad de la cadena productiva de bovinos carne.

Entre los problemas más importantes de la ganadería, discutidos en las mesas de trabajo, destacan los siguientes: En primer lugar se identificó lo crítico que resulta el uso del recurso forrajero, debido principalmente al manejo inadecuado del recurso natural en su uso como fuente de alimento para la ganadería en pastoreo. También se planteó la necesidad de implementar un sistema de información climática que permita una mejor planeación del hato ganadero y con ello el uso eficiente de los agostaderos. Es importante tomar medidas sobre estos aspectos, pues de ello depende la sostenibilidad futura de la actividad ganadera. Sobre esto último, se enfatizó la importancia de que tanto los proyectos de investigación como las actividades que se realicen para la producción, tomen en cuenta la nueva Ley de Desarrollo Rural y su normatividad.

En orden de prioridad se identificó como segundo punto crítico la organización de los productores, referida ésta a los diversos actores: productores, engordadores, procesadores, comercializadores, mismos que tradicionalmente han trabajado en forma independiente, lo que en las condiciones actuales, de mercados globalizados, constituye una limitante para la competitividad. La falta de organización para la producción y comercialización entre los eslabones de la

cadena, impide alcanzar mejores oportunidades de mercado, obtener mejores precios, así como el acceso al financiamiento.

Por otro lado, se señaló la necesidad de ofrecer capacitación al personal involucrado en la producción primaria, pero bajo el concepto de cadena productiva y el uso integral de los recursos. Se enfatizó la importancia de capacitar a los productores en tecnología de producción en temas como sanidad animal, uso y manejo del agostadero, genética y reproducción y otros conceptos como el manejo empresarial de unidad de producción.

El problema del financiamiento para la producción fue discutido en términos de la poca disponibilidad y su alto costo financiero. El financiamiento se percibe como un problema aislado de cada eslabón de la cadena y no se contempla la conveniencia de buscar nuevos esquemas de financiamiento compartido entre todos los eslabones. Por su importancia social y económica en la producción primaria, se enfatiza la necesidad de explorar una nueva mentalidad mediante programas de financiamiento que permitan al pequeño ganadero modernizar su unidad de producción e incorporarse a la cadena productiva.

En el aspecto sanitario, se enfatiza la importancia del monitoreo constante de los programas “en campaña” de control y/o erradicación. Se recomienda reforzar los programas de medicina preventiva y vigilancia epidemiológica. Este tema se considera incluso más crítico que la calidad genética, pues el estatus sanitario permite no sólo acceder a los mercados nacionales e internacionales, sino mejorar la salud pública y aportar productos de calidad e inocuos.

En los temas de aplicación de recursos económicos (equidad, administración, apoyos y subsidios) se incluyeron tres grandes rubros: la aplicación equitativa y en forma clara de los recursos de la Alianza para el Campo; se insistió en mejorar la equidad en la asignación de precios de insumos y créditos; así como en la

importancia de la administración de la unidad de producción, que se considera prioritaria por su papel como disciplina de trabajo empresarial.

El aspecto de la calidad genética del hato se considera crítico, dependiendo la región del país. En el caso de la región norte se estima que ha alcanzado un nivel aceptable. Para las regiones tropicales se considera que es un factor crítico y de mayor prioridad. Sin embargo, en todos los casos es necesario trabajar para que la ganadería responda a las características que demanda el mercado actual: producir no sólo un buen “tipo” de ganado, sino animales eficientes, de tamaño uniforme, que garanticen la calidad de carne en términos de rendimiento en canal, composición organoléptica y gustosidad que el público consumidor demanda.

En lo que concierne a “regionalización de puntos críticos” este tema fue sugerido por integrantes en las diversas mesas de trabajo provenientes de otros estados de la república (Sinaloa, Tabasco, Veracruz, etc.), pues resultó evidente que al estar presentes mayoritariamente representantes de la ganadería del norte (zonas áridas y semiáridas), el listado final de temas críticos, si bien incluye temas comunes a las diversas regiones agro ecológicas del país, también requiere de puntualización o particularización en algunos otros, en función de los mercados que se atienden, infraestructura disponible, calidad genética, etcétera.

Otros aspectos discutidos en el foro, fueron la “integración agropecuaria”, que en términos de la ganadería de zonas áridas y semiáridas se interpreta como el uso de áreas agrícolas en la producción de forraje para corte, praderas para pastoreo, el uso de esquilmos agrícolas o subproductos agroindustriales para la alimentación animal como suplemento, o en dietas integrales en confinamiento. Otros temas a los que se les asignó menor prioridad fueron el nivel deficiente de técnicas de manejo de los hatos y los recursos forrajeros, expresado como la necesidad de incorporar tecnología de producción en la ganadería extensiva, en particular en hatos medianos y pequeños.

En relación al tema del tamaño de propiedad, de las notas de las mesas de discusión se percibe que aparentemente está confundido el concepto de tamaño de propiedad con el de tamaño de hato, implicando esto la problemática particular de los productores que trabajan con hatos pequeños y la dificultad que enfrentan para obtener crédito e incorporar tecnología

Tabla II.7.1.1 Priorización de puntos críticos en la producción primaria

Punto Crítico	Orden de Prioridad
Uso del recurso natural e información climática	1
Organización de Productores	2
Asesoría, Capacitación y Transferencia de Tecnología	3
Financiamiento	4
Programa Sanitario	5
Aplicación de Recursos Económicos (Equidad, Administración, Apoyos y Subsidios)	6
Calidad Genética	7
Integración Agropecuaria	8
Deficiente Tecnología de Manejo	9
Regionalización de Puntos Críticos	10
Tamaño de la Propiedad	11
Infraestructura	12
Intensificar los Sistema de Producción del Trópico	13

II.7.2. Problemas detectados en el procesamiento de la cadena bovinos carne

En la fase de procesamiento, resultó con más alta prioridad dar valor agregado a la carne, con el fin de alcanzar mayor competitividad en el mercado interno y externo. Se dijo que actualmente la industria basa más su oferta en la venta de productos frescos, al menudeo, y que compiten con carne importada; si los industriales buscaran otras alternativas de comercialización para la carne como darle un procesamiento mínimo y utilizar distintos empaques, de manera que se ofrecieran productos diferenciados, se generaría mayor valor agregado.

Además, se consideró de alta importancia el conocimiento de la normatividad por parte de los productores y su adecuación a las necesidades de un mercado exigente y dinámico; que se debe vigilar su aplicación a través de la verificación e inspección por parte de las instituciones correspondientes.

De alta prioridad en esta fase fue también considerada la organización de todos los actores de la cadena, hacia la búsqueda de una mayor integración que pueda traducirse en más competitividad y con ello en un mejor acceso y diversificación de los mercados. Esto permitiría, a su vez, una mayor equidad a lo largo de la cadena, es decir, que todos los actores se vieran favorecidos con los beneficios alcanzados.

La calidad y eficiencia en la transformación de la carne, también fue considerado con un nivel de alta prioridad, ya que ambos son indispensables para permanecer en el mercado. De igual manera, infraestructura y financiamiento son dos factores muy relevantes para mantener la competitividad en los mercados internacionales. Otros asuntos como el relativo a la sanidad, inocuidad y trazabilidad, en realidad podrían derivar en forma natural de los anteriores. Es decir, si se otorga mayor cuidado hacia la calidad y la eficiencia y se cumple la normatividad, se estarán obteniendo productos con inocuidad y de alta preferencia por parte de los consumidores.

II.7.2.1. Priorización de puntos críticos en el procesamiento

Punto Crítico	Orden de Prioridad
Valor agregado	1
Normatividad	2
Organización	3
Calidad y eficiencia en el proceso	4
Infraestructura	5
Financiamiento	6
Sanidad, Inocuidad y Trazabilidad	7
Asesoría y Capacitación	8
Impacto ambiental	9
Certificación	10
Información al consumidor	11

II.7.3. Problemas detectados en el procesamiento de la cadena bovinos carne

En materia de mercados, los aspectos detectados como de mayor prioridad, fueron el relativo a la organización para poder tener mayor acceso a los mercados, así como la necesidad de ofrecer precios competitivos. En este punto fue muy discutido el fuerte problema de competencia que representa el aumento creciente

de las importaciones de carne, mismo que se explica principalmente por la ventaja en términos de costos y subsidios que tienen los productores estadounidenses. Se considera que el Tratado de Libre Comercio ha creado condiciones de competencia desleal, ya que las distorsiones en los precios de la carne de importación colocan en desventaja al producto nacional. Al respecto, se señaló la necesidad de que a la carne importada se le apliquen las mismas normas y exigencias que a la carne producida en el país.

Otro de los puntos considerado prioritario fue el referido a la investigación de mercados y estrategias de comercialización. Hay preocupación por buscar alternativas para la colocación de los productos, para lo cual se debe generar información eficiente y confiable acerca de mercados alternativos, así como diseñar estrategias de mercadeo.

En otro nivel de prioridad, se ubicaron aspectos como la normatividad y la certificación, la necesidad de promocionar los productos, así como los subsidios, tema este último en el que se reiteró la desventaja en que se halla el productor mexicano respecto a los de otros países, principalmente Estados Unidos.

En un tercer nivel de prioridad, figuran asuntos como el financiamiento, la asesoría y capacitación, así como la infraestructura. Se argumentó que con buena asesoría y capacitación es posible lograr mejor acceso al financiamiento. Respecto a la infraestructura, se señaló que en muchos casos ésta es inadecuada y que, en otros, aunque sea la adecuada se trabaja con altos niveles de capacidad ociosa. Finalmente, otros aspectos como la importancia de elaborar productos diferenciados, contar con transporte especializado, el financiamiento a proveedores y clientes, y la trazabilidad, si bien fueron mencionados en algunas de las mesas de trabajo, resultó que en general no fueron considerados con alto nivel de prioridad.

II.7.3.1. Priorización de puntos críticos en el mercado

Punto crítico	Orden de prioridad
Organización	1
Precios competitivos	2
Investigación de mercados y estrategias de Comercialización	3
Normatividad y Certificación	4
Promoción de Productos y Mercadotecnia	5
Subsidios	6
Asesoría y Capacitación	7
Financiamiento	8
Infraestructura	9
Productos diferenciados	10
Transporte Especializado	11
Trazabilidad	12

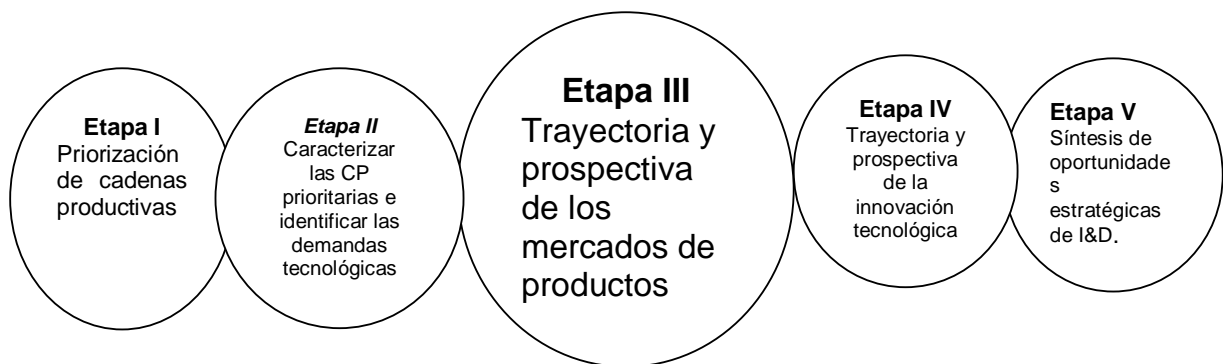
II.7.3.2. Matriz de problemas críticos en la cadena bovinos carne

Problemas Críticos	Producción primaria	Procesamiento	Mercado
Financiamiento	x	x	x
Organización	x	x	x
Asesoría, capacitación y transferencia de tecnología	x	x	X
Programa sanitario, inocuidad y trazabilidad	x	x	X
Infraestructura	x	x	X
Normatividad y ertificación		x	X
Calidad y eficiencia en el proceso		x	
Aplicación de recursos económicos (equidad, administración, apoyos, subsidios	x		X
Valor agregado		x	
Impacto ambiental		x	
Información al consumidor		x	
Transporte especializado			X
Precios competitivos			x
Investigación de mercados y estrategias de comercialización			x
Promoción de productos y mercadotecnia			x
Calidad genética	X		
Manejo del ganado y del recurso natural e información climática	x		
Productos diferenciados			X
Integración agropecuaria	x		

ETAPA TRES

III. ESTUDIO DE LA TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DEL MERCADO DE LA CARNE DE BOVINO

Los objetivos de ésta etapa son : Determinar las tendencias de los mercados de la cadena bovinos carne para indicar oportunidades futuras y potenciales; identificar las características de los productos; elaborar la matriz de problemas y demandas en función de escenarios actuales y futuros.



La metodología utilizada para la elaboración de ésta tercera etapa fue la revisión bibliográfica de artículos relacionados con la demanda de productos derivados de la carne, consultas de base datos de precios y de balanza comercial de algunos países, se realizaron entrevistas a productores, organizaciones e industriales que tienen un amplio conocimiento del mercado.

III.1. Metodología

Para la elaboración del presente apartado, congruente con los objetivos planteados para la Etapa III, se repartió en dos etapas: 1. vía información indirecta de secretarías de Estado, organismos internacionales e información en línea, se estructuró la dinámica de mercado que actualmente presenta la industria cárnica a nivel mundial, nacional y regional.

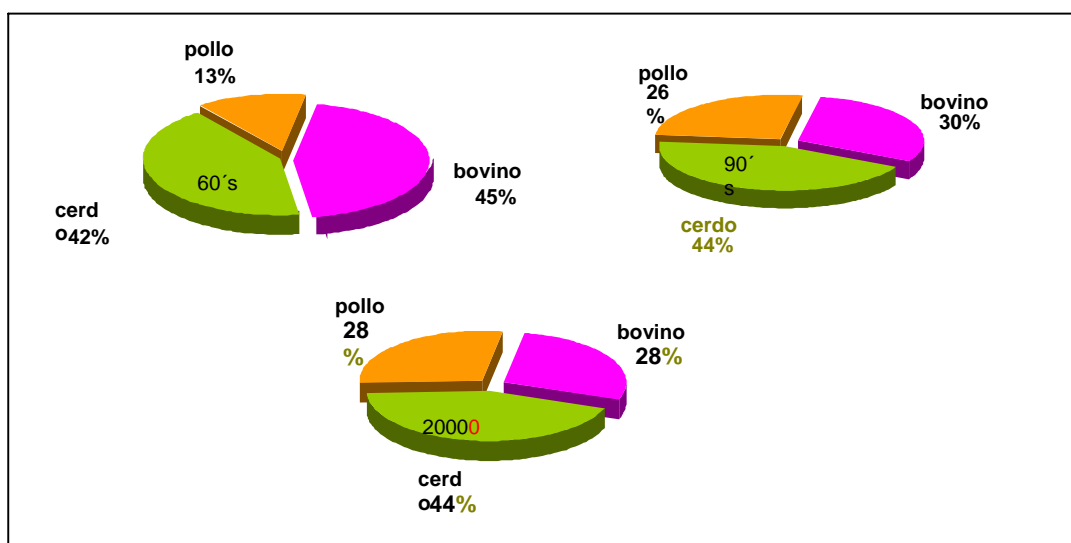
En una segunda parte, se evaluaron los problemas de mercado que actualmente aquejan a la producción de carne bovina en la región sonorenses. Para ello, se

convocaron a productores, industriales, técnicos y expertos en la problemática de mercados, para evaluar las expectativas que presenta la industria de la carne en el corto, mediano y largo plazo, tratando de identificar escenarios posibles de mercado así como estructurar matrices de problemas y demandas en función de los escenarios actuales y futuros.

III.2. Tendencias en el mercado internacional de carne de bovino

La tendencia internacional en el mercado de carnes, muestra un aparente estancamiento en el caso de carne bovina. Si se compara la evolución que ha tenido su consumo respecto al resto de carnes en las últimas décadas, se observa lo siguiente: En los años sesenta, la carne de cerdo constituía el consumo más importante, lo cual se sigue manteniendo en la década de los noventa; para el año 2000, de acuerdo con datos de la FAO, la carne de cerdo es la más consumida, con el 44% (ver gráfica III.2.1.).

Gráficas III.2.1. Consumo de carne mundial 1960, 1990, 2000



Fuente: FAO

Sin embargo, el dato más relevante es la evolución del consumo en carne de pollo, mismo que se duplica entre la década de los sesenta y los noventa, al pasar del 13 % al 26% en los niveles de consumo. Son varias las razones que explican este comportamiento en las preferencias de consumo de las distintas carnes,

destaca el comportamiento de los precios, aunado a los fuertes problemas sanitarios que en algunas regiones del mundo, sobre todo Europa, ha enfrentado la ganadería.

En el caso de México, evidentemente es el diferencial de precios la razón de mayor peso en la explicación del aumento en el consumo de carne de pollo y la disminución en el caso de la carne bovina. Es necesario señalar también que la preocupación por la salud es un factor que contribuye a que el consumidor decida disminuir el consumo de carne de res, por su asociación con la elevación de niveles de colesterol y otro tipo de problemas de salud a los que se relaciona su consumo en cantidades elevadas.

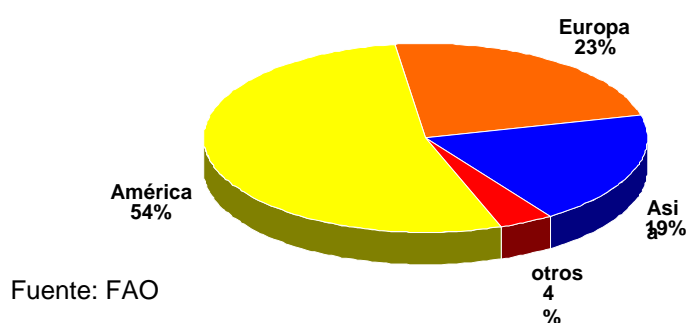
Al respecto, cabe hacer referencia a los análisis de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) que indican que en los países desarrollados, principalmente de Europa, se presenta una tendencia a disminuir los niveles de consumo de carne bovina, hecho que se asocia a consumidores cada vez más preocupados por el cuidado de la salud y con mayor información disponible sobre la importancia de aspectos como la calidad, inocuidad, etc. Esta tendencia relativa hacia la disminución en consumo de carnes rojas, se vio acentuada a partir del problema de *encefalopatía espongiforme bovina*, conocido como el de las “vacas locas”, así como a los brotes de fiebre aftosa en los principales países productores de aquella región como Inglaterra, España, Francia, Alemania, entre otros.

Cuando se hace referencia a una tendencia relativa a la disminución de los niveles de consumo de carne bovina, se busca destacar que ello no significa que ésta no muestra un comportamiento favorable en términos de crecimiento en el consumo. Es decir, sigue representando, indudablemente, una participación relevante en el mercado de las carnes. De hecho, si se considera el mercado mundial en general, en los países de menor desarrollo se observan los mayores aumentos en el consumo, según datos de la FAO.

Para el año 2000, la carne de bovino a nivel mundial representaba el 28% en el consumo y la de pollo 44%. Como se ha mencionado, es posible advertir una especie de estancamiento, o de “estabilización” en los niveles de consumo la carne de res. Por otra parte, la más consumida en el mundo, sobre todo por la importancia del mercado asiático, es la carne de puerco. Al respecto, cabe señalar en definitiva, aspectos relacionados con la cultura alimentaria de las regiones son determinantes para explicar el comportamiento del mercado de productos.

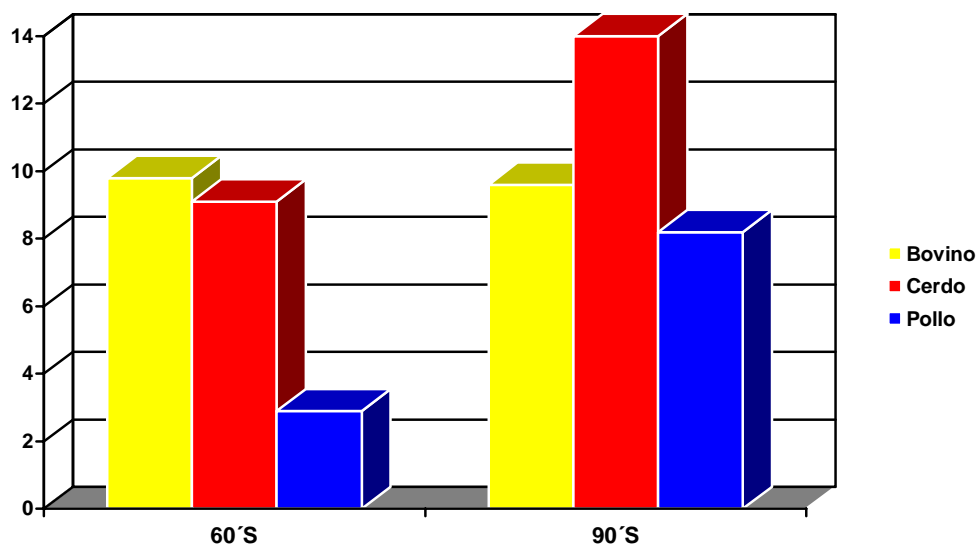
En el caso de la carne de bovino (gráfica III.2.2.) vemos que los mayores niveles de consumo se concentran en el continente americano, con el 54% del consumo mundial, seguido de Europa con el 29% y Asia con el 19%

**Gráfica III.2.2 Consumo total mundial
(carne de bovino)**



Otro indicador fundamental para detectar tendencias en los mercados es el del consumo per cápita. En la gráfica III.2.3. se muestra que el consumo de pollo ha aumentado marcadamente de representar cerca de tres kilogramos por habitante en la década de los sesenta a poco más del 8% en los noventa.

Gráfica III.2.3 Consumo per cápita mundial de carne (kg/hab)



Fuente: FAO

De acuerdo con datos de la FAO, se observa que la producción mundial de carne de bovino se mantiene hasta el 2000, disminuye un poco en el 2001, todavía como consecuencia de los problemas ya señalados. Más del 50% de la producción se concentra en el continente americano, destacando Estados Unidos, Brasil y Argentina.

Ahora bien, si hacemos referencia a los flujos de comercio en el mundo, tenemos que, en términos de exportaciones, el continente americano concentra más del 50%; los principales exportadores son Estados Unidos, Brasil, Argentina y Uruguay. Otros exportadores importantes son: Australia con 929,707 toneladas, seguido por Estados Unidos 899,834, Canadá 394,168. México se ubicaría muy por debajo, con una exportación de únicamente 5.6%. Es importante ver la tendencia en países como España, donde las exportaciones han crecido en los últimos diez años en 9.8% (ver cuadro III.2.1.). Canadá es otro ejemplo que destaca, con una tasa de crecimiento de 16.1%, así como Estados Unidos (8.9%) y Brasil (6.7%).

Cuadro III.2.1. Principales exportadores de carne de bovino

País	2000 (Toneladas)	Variación de las exportaciones 1991-2000
Australia	929,797	2.0%
E.E.U.U	899,834	8.9%
Canadá	394,168	16.1%
Irlanda	378,045	2.3%
Alemania	350,624	-7.7%
Nueva	334,587	1.4%
Países	293,743	-2.3%
Francia	254,625	-7.1%
Brasil	188,656	6.7%
Uruguay	170,999	8%
Argentina	158,838	9.3%
Ucrania	159,838	1.3%
España	123,941	9.8%
México	3,536	5.6%
Fuente: FAO		

En términos de importaciones, nuevamente Estados Unidos figura dentro de la lista como el mayor importador. El 47% de las importaciones se concentra en América, el 34% en Asia y el 16% en Europa. Entre los principales compradores destacan Estados Unidos , seguido por Japón e Italia.

Destaca el caso de México, con una elevada tasa de crecimiento en las importaciones. En los diez años las importaciones han crecido en 11.2% en general. Otros países a los que hay que prestar atención por su participación como grandes importadores, son: Rusia, Francia, Corea del Sur y Uzbekistán. Nuevamente, el dato relevante es la tasa de crecimiento,-0.8%,-6.2%,1.6% y 15% respectivamente.

En niveles del consumo per cápita de carne bovina, destacan países como Uruguay con 84 kilos de carne al año por habitante, Argentina con 68 y Nueva Zelanda con 64 kg, por su parte, México registra un consumo per cápita de 17.3 kg. Otros países: Estados Unidos 43.6 kg, Canadá 33.7kg, Australia 55.5 kg. La tasa de crecimiento muestra un tendencia a la baja en los países pertenecientes a la

OCDE es de -0.2% en la década de los noventas, por ejemplo, Francia -2.3 , Dinamarca -0.8% , Australia -0.5% y Nueva Zelanda -0.2% . Sin embargo, es importante señalar que si se comparan los consumos per cápita de los países desarrollados con los de menor desarrollo siguen siendo altos.

Cuadro III.2.2. Consumo per cápita de carne bovina 2000

País	Kg/habitante
Uruguay	84.5
Argentina	68.4
Nueva Zelanda	64
Australia	55.3
Irlanda	53.9
EE.UU	43.6
Brasil	37.6
Canadá	33.7
Francia	26.0
Italia	25.1
Uzbekistán	21.4
Países bajos	18.8
México	17.3
Rusia	15.0

Fuente: FAO

En los cuadros III.2.3. y III.2.4. lo que interesa es relacionar dos indicadores que en conjunto resultan útiles para detectar compradores potenciales de carne bovina. Habría que destacar países como Uzbekistán y Países Bajos, que aparecen entre los principales importadores y sobre todo presentan un consumo per cápita alto.

**Cuadro III.2.3. Perspectivas del Comercio de carne de bovino
Exportadores netos (Miles de toneladas)**

Países	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Australia	1,210	1,247	1,273	1,320	1,340	1,370	1,376	1,365	1,341	1,310	1,267
Brasil	568	578	691	840	861	860	778	711	662	649	648
Nueva Zelandia	458	492	522	554	563	574	579	582	583	590	594
Argentina	352	396	404	420	420	416	446	478	509	548	566
Unión Europea	290	195	190	196	179	169	205	273	295	337	399
Canadá	285	296	296	283	282	313	336	328	313	307	292
Estados Unidos	-243	-235	-285	-355	-211	-146	22	147	259	214	194
Ucrania	79	79	58	94	106	124	129	124	113	97	72
China	31	44	51	53	45	37	30	24	21	18	16
Tailandia	0	2	2	9	7	4	0	-3	-2	3	13
Eslovenia	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5
Hungría	4	7	6	5	2	0	-2	-5	-7	-8	-9
Polonia	35	40	29	13	-5	-19	-40	-48	-52	-54	-51
Total	3,071	3,141	3,237	3,432	3,589	3,705	3,859	3,977	4,037	4,015	4,006

Fuente: Agroenlinea con datos de la Dirección de Mercados Agrarios, SAGPyA

**Cuadro III.2.4. Perspectivas del Comercio de carne de bovino
Importadores netos (Miles de toneladas)**

Países	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Japón	1,000	981	990	1,011	1,037	1,050	1,062	1,080	1,095	1,101	1,107
Rusia	445	537	534	533	591	637	678	688	688	683	669
México	400	378	389	547	560	480	533	541	525	481	448
Corea del Sur	268	319	335	352	371	387	400	413	424	431	436
Filipinas	85	69	84	96	123	141	159	172	179	178	175
Taiwán	95	97	100	102	107	111	115	121	126	130	134
Ex URSS	121	119	95	100	88	90	83	84	82	89	98
China - Hong Kong	66	70	72	74	77	81	84	87	90	92	94
Indonesia	20	5	26	18	43	52	58	59	57	57	55
República Checa	3	1	12	20	33	39	45	50	52	53	49
Bulgaria	18	18	26	26	32	37	42	46	47	46	44
Rumania	1	4	10	14	21	27	33	37	40	42	44
Otros Países del Este	15	13	9	6	6	6	6	6	9	13	17
Eslovaquia	0	0	-1	-4	-5	-3	-1	1	3	5	6
Estonia	3	5	5	5	6	6	6	7	7	6	5
Latvia	2	0	0	-2	-1	-1	0	2	3	4	4
Lituania	2	6	6	3	3	3	4	4	3	0	-3
Resto del mundo	527	519	545	529	496	562	551	580	607	604	627

Fuente: Agroenlinea con datos de la Dirección de Mercados Agrarios, SAGPyA

En el cuadro III.2.5. se muestran los flujos de comercio mundial de carne bovina. Si éstos se comparan con la producción total, veremos que constituyen solamente el 10% de ésta. Este dato es especialmente relevante en tanto estaría que es necesario poner mayor atención a los mercados internos. Es al mercado interno hacia donde los productores tendrán que seguir volteando, sin restar importancia a la posibilidad de identificar nuevos nichos de mercado, orientando esfuerzos a la búsqueda de la diferenciación de producto, entre otros aspectos

Cuadro. III.2.5. Producción y comercio mundial de carne bovina

Producción total	56´517,458 tons.
Importaciones	5´344,988 tons.
Exportaciones	5´304,647 tons.

Fuente FAO

III.3. Importaciones de carne bovina en México

En la década de los ochenta, prácticamente no se importaba carne al país; Sin embargo, a partir de los noventa el ritmo de importaciones se eleva cada vez más.

Cuadro III.3.1. Consumo, producción, importaciones, exportaciones y porcentaje de las importaciones que se consume para México

	1995	1996	1997	1998	1999
CONSUMO	1,070.8	1,074.0	1,056.6	1,129.2	1,173.6
PRODUCCION 1/	1030.5	963.8	856.9	864.9	886.1
IMPORTACION 2/	42	112	200	265	289
EXPORTACIÓN	1.6	1.5	0.3	0.6	1.0
% DE IMP/CONSUMO	3.9%	10.4%	18.9%	23.5%	24.6%

Fuente: Secretaría de Economía.

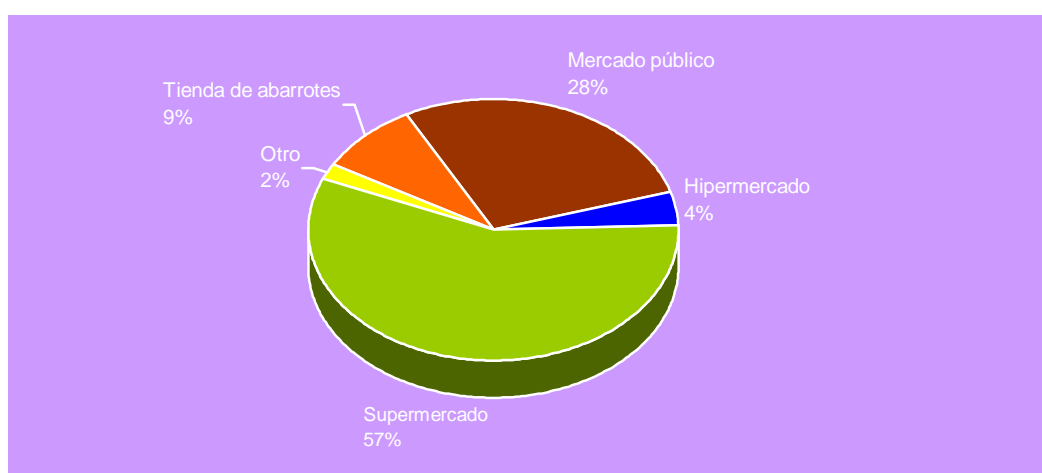
1/ Corresponde al volumen de carne obtenida en el sacrificio de rastros municipales y TIF de ganado mexicano

2/ Corresponde a las importaciones de ganado en pie en peso equivalente en canal y carne fresca y congelada en peso neto

En cuanto al tipo de carne y cortes que se importan, destaca el diezmillo, corte que no figura entre las preferencias de consumo de los norteamericanos. Los mercados de cortes finos en México se encuentran en la ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Hermosillo y las principales zonas turísticas del país como son Cancún, Mazatlán, Puerto Vallarta, Acapulco.

En cuanto a las formas de distribución de la carne bovina, tenemos que la mayor participación es la representada por los supermercados; éstos constituyen el punto de venta más importante en las ciudades principales de México; el mercado público representa el 28%, los hipermercados el 4% y los pequeños expendios explican sólo el 9% de la distribución.

Gráfico III.3.1



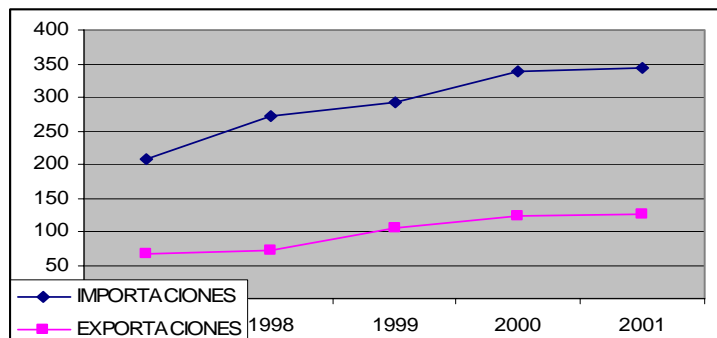
Fuente :ANTAD y US Meat Export Federation. Tomado de Sanchez G. Oportunidades y Desarrollo de la Ganadería en Sonora

III.3.1. Mercado interno de la carne de res

El proceso de apertura comercial ha tenido un fuerte impacto tanto en la estructura de producción como en el mercado de la carne en México. Nuestro país se ha convertido en uno de los principales importadores de carne de bovino en el mundo. En el periodo 1997-2001, las importaciones pasaron de 144,148 toneladas a 306,676, lo que representa un incremento del 112.8%⁶.

⁶ Gallardo, et. al. "Situación actual de la producción de carne de bovino en México", en *Revista Claridades Agropecuarias*. México, septiembre de 2002.

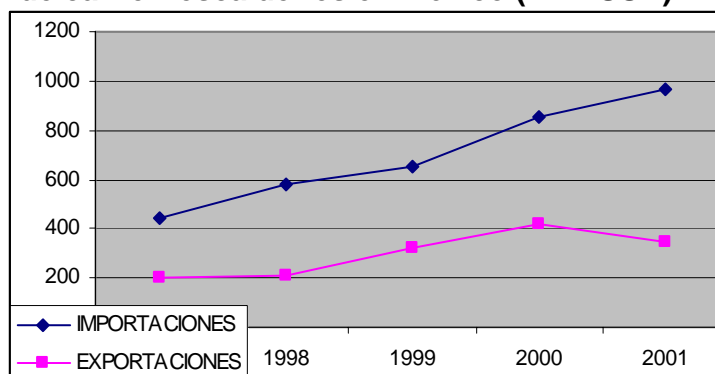
Gráfica III.3.1.1. Volumen de importaciones y exportaciones de carne fresca de res en México (mill. ton)



Fuente : Secretaría de Economía

También las exportaciones han aumentado, lo que se explica principalmente por los precios internacionales de la carne y la calidad alcanzada en algunas plantas que han logrado consolidarse como exportadoras. En el 2001 las exportaciones presentan un incremento en 64.4% con respecto al año anterior y en el periodo de 1997 al 2001, éste es de 626%⁷.

Gráfica III.3.1.2. Valor de importaciones y exportaciones de carne fresca de res en México (mill. USD)



Fuente : Secretaría de Economía

III.3.2. Factores de la demanda actual y futura

Como lo refieren Gallardo et. al. (2002), las tradiciones culturales en el consumo de productos cárnicos en el país, han hecho que la carne de ganado bovino sea el eje ordenador de la demanda y los precios del resto de las carnes. Muchos de los platillos típicos se elaboran con carne de res. Sin embargo, en los últimos años se observan cambios importantes en la tendencia de la demanda, explicados

⁷ Ibidem.

fundamentalmente por el menor precio de la carne de pollo, así como por factores relacionados con una mayor preocupación por la salud, ya que al consumo de carne bovina se asocia el aumento del riesgo de algunas enfermedades. Así, la carne de pollo ha venido a satisfacer las nuevas demandas de los consumidores.

Actualmente, las preferencias en el consumo de carne de res se orientan más hacia cortes con buen marmoleo y con poca grasa de cobertura, a diferencia de años atrás, cuando la grasa de cobertura era considerado un factor importante porque le daba un mejor sabor. Principalmente entre consumidores más informados y con mayor poder adquisitivo la exigencia ha evolucionado hacia cortes con menor contenido de grasa.

III.4. Análisis prospectivo del mercado Principales tendencias internacionales

De acuerdo con el informe de la USDA, World Agricultural Outlook, referido en Agroenlinea⁸ en junio del 2001, las tendencias más importantes en el mercado mundial de la carne bovina son las siguientes:

- El comercio exterior de carne de Estados Unidos se incrementará un 30%, como consecuencia de la mayor importación de carne vacuna de Japón, Rusia, Taiwán, Corea del Sur, principales clientes de las carnes americanas.
- El precio de novillo en Estados Unidos aumentará un 3.27% anualmente en los próximos tres años.
- Argentina aumentará su participación en el mercado de carne bovina en los Estados Unidos, por el aumento de sus exportaciones hacia ese país.
- México llegará a importar 547 toneladas en el 2003, por un aumento de consumo y una disminución de la producción local de carnes.
- Como consecuencia aún de las crisis de la BSE (el problema de las “vacas locas”), los consumidores europeos se abstendrán de comer carne vacuna, inclinándose hacia el consumo de otras carnes, especialmente el pollo, cuyo consumo per cápita en la región se ubicará en 16.3 kg. en el 2002. Sin embargo, se estima que iniciará una recuperación del consumo y la producción en el 2004.
- Se calcula que las exportaciones de la Unión Europea disminuyeron un 31% en el año 2000, por la desaparición de los “stocks de intervención” en los primeros 10 meses del año y por la veda a la carne proveniente de esa región impuesta por muchos países en los últimos meses del mismo año.

⁸ <http://www.agroenlinea.com>

Esa tendencia a la baja en las exportaciones, seguirán en en los próximos años.

- La demanda por carne en los países asiáticos seguirá en alza debido al incremento del nivel de vida, y al aumento de la población; se estima un incremento en la demanda por carne vacuna del 3.27% anual.
- Japón incrementará sus importaciones de carne debido a los altos costos de producción en ese país. La participación de las importaciones de Japón en el mercado mundial de la carne que fue del 18% en la década de los ochenta, pasó a 38% en los noventa y será del 50% en la próxima década.
- Corea del Sur libera sus importaciones de carne vacuna a partir del 2001, lo que provocará un aumento de las importaciones de este país asiático. La participación de Corea en el total de importaciones fue del 16% en los noventa y se espera que llegue al 24% en la próxima década.

III.4.1. México y el mercado internacional

México es el segundo mercado más grande para Estados Unidos en exportaciones de res. Para el 2001, la captación de estos productos procedentes del vecino país, representaba el 24 % del total de sus exportaciones, con una compra de 311,404 toneladas métricas de res y un valor de 774.9 millones de dólares. Para los primeros ocho meses del año 2002, México se ubicaba ya 14 % por encima de lo alcanzado el año anterior. Este comportamiento permite suponer que, como de hecho lo sostiene la USMEF, en el largo plazo las exportaciones a México sigan creciendo debido al aumento de su población y al comportamiento relativamente favorable de su economía.

Es decir, nuestro país seguirá posicionándose como un fuerte importador de carne bovina. ¿Qué significa esto en términos de la conformación de la cadena productiva en la región En primer término, que la actividad procesadora de carne enfrenta un serio reto de orientarse hacia la mayor eficiencia, mejoramiento de la calidad y disminución de costos. De hecho, como es sabido, la carne sonoreense tiene una calidad reconocida; esa es una de sus fortalezas y deben buscarse mecanismos para aprovecharla al máximo.

Es importante señalar que, a pesar de la fuerte competencia que representa la creciente importación de carne, el mercado interno sigue constituyendo una

alternativa para la colocación de los productos cárnicos; la producción nacional no es suficiente para cubrir la demanda interna. Se estima que la producción de carne fresca de res en el país satisface la demanda en 81%, sin incluir otras presentaciones. Mas aun, esta cifra se espera que decaiga entre uno y dos por ciento por año en los próximos ocho años.

En el Estado hay ejemplos claros de empresas procesadoras que están en expansión y que cuentan con mercados muy definidos donde la calidad ofrecida puede garantizar la permanencia. Como una tendencia de lo que puede constituir una salida importante para los productores regionales, es interesante referir la experiencia en la que recién están incursionando los principales engordadores de Sonora. Se trata de una asociación para la comercialización, que bajo la denominación Carson, carne clasificada sonorenses, conforman los siguientes grupos: Carranza y Contreras, en Hermosillo; Cedasa y Rebeil, en Caborca, así como por la empresa de Adolfo Vázquez en Guaymas y de Armando Navarro en Hermosillo.

El primer intento de conformación de esta asociación se dio en 1997 a raíz de la asistencia de algunos productores a la Exposición Foodex, en Japón, pero por razones diversas se diluyó y es retomada ahora, principalmente para tener la posibilidad de completar conjuntamente volúmenes mayores de carne y estar en condiciones de cubrir demandas de alto volumen. De esta manera, ha sido enviado el primer paquete de prueba a la cadena Sam's a nivel nacional, por un volumen de 7,000 cajas de cortes finos, de un kilo por caja, para distribuirse en las 52 distribuidoras con que cuenta esta cadena en el país.

De acuerdo con la USMEF (Federación para la exportación de carne de Estados Unidos, por sus siglas en inglés), la producción mexicana de res no es capaz de cubrir la demanda interna, aunque se estima que la producción pueda expandirse en los siguientes años. El número de animales de engorda ha caído debido al aumento en el precio de los alimentos, pero se espera que se mantendrá relativamente estable. La producción de granos es limitada y sólo disponible para

algunas grandes empresas integradas verticalmente. Como resultado, es difícil que México pueda sostener el aumento de la producción de granos para ganado.

Por otra parte, en cuanto a las exportaciones de ganado en pie hacia Estados Unidos, la misma fuente hace referencia a su caída y a que las dificultades que se han presentado en la economía han hecho variar la producción de ganado mexicano. También se reconoce el interés por parte de productores mexicanos en repoblar el hato e incrementar las exportaciones hacia Estados Unidos. Finalmente, la USMEF señala que aunque las exportaciones de ganado en pie a Estados Unidos cayeron en un 30% en el 2002 por las reservas existentes acerca del manejo de la tuberculosis, se espera que a partir del 2003 se normalicen.

Ahora bien, si se hace referencia a lo declarado por la Unión de Engordadores de Ganado del Estado de Sonora, si no se ejecuta el blindaje agropecuario oportuno, correcto y completo, la industria engordadora de Sonora y del país seguirá en problemas. El presidente de esta asociación ha declarado que si siguen las importaciones de carne, este sector quizá esté condenado a una precaria sobrevivencia y después a la extinción. Al respecto, una exigencia permanente por parte de los productores mexicanos es de que la carne importada tenga el mismo tratamiento de inspección que recibe el producto cuando se exporta a Estados Unidos. Además, han señalado que se necesitan abrir fuentes de financiamiento, créditos bancarios con intereses accesibles para el sector.

En lo que respecta a los ganaderos en pequeño, cabe hacer referencia a la experiencia de la creación de una cooperativa de pequeños ganaderos de la Costa de Hermosillo, conformada principalmente para reducir los costos de producción mediante la compra de insumos en altos volúmenes. El propósito de esta asociación es organizar a los pequeños productores para que participen en la cadena productiva, es decir, que puedan darle valor agregado a la carne; se pretende ir más allá de la producción primaria, avanzando hacia la transformación de los productos.

III.4.2.Respuesta de los productos y subproductos de la cadena a las tendencias del mercado.

Los cambios en el mercado de la carne se deben a los movimientos al interior del país, así como a los de los mercados externos y en general a las dinámicas en la comercialización mundial. Como ejemplo está, por un lado, la tendencia decreciente en el precio del kilo de carne a nivel mundial; por otro, que el consumo preferente de cortes en el mercado estadounidense es únicamente de una parte específica de la canal como es el consumo de lomo y costillar; el resto de cortes ante la baja preferencia son comercializados o exportados a precios iguales o menores a los costos de producción, los cortes finos cubren el 30% de la canal y generan el 60% del valor, mientras que el restante apenas alcanza el 40% del valor comercializado en EEUU.⁹

Al reducirse el costo del resto de la canal , esta puede entrar a otros mercados competitivos , aumentando el margen de utilidad. Precisamente los cortes que no son de la preferencia del consumidor estadounidense son los que se venden a países como el nuestro. Un ejemplo es el diezmillo, carne muy consumida en el estado y cuyas importaciones han crecido significativamente. Cabe hacer referencia a la diferencia de precios entre el diezmillo importado y el que se produce en la región; el primero se vende en un promedio de \$41.50 el kilogramo, mientras que el segundo en \$47.90. Otro ejemplo es la pulpa negra, cuyo precio es de \$36.75 si es importada y de \$46.75 si es nacional.

Se conoce por viseras y despojos comestibles a los órganos, grasas y glándulas comestibles , ya sea frescas o refrigeradas de un animal , tales como el corazón, la lengua, hígado, páncreas, timo, riñón, bazo, sesos, paredes gástricas, intestinos y testículos.

⁹ Fuente: Sanchez G. "Oportunidades de desarrollo de la ganadería en Sonora".

El consumo de vísceras y despojos comestibles en México es parte de un patrón alimenticio por lo que se incluye dentro de los platillos típicos. Se puede mencionar que en los últimos años el consumo por este tipo de productos ha aumentado debido a la baja generalizada en el nivel de ingresos, lo que lleva a los consumidores a buscar un sustituto de la carne de res. Las vísceras y despojos comestibles es un alimento rico en proteínas como la carne de res, con un precio mas accesible.

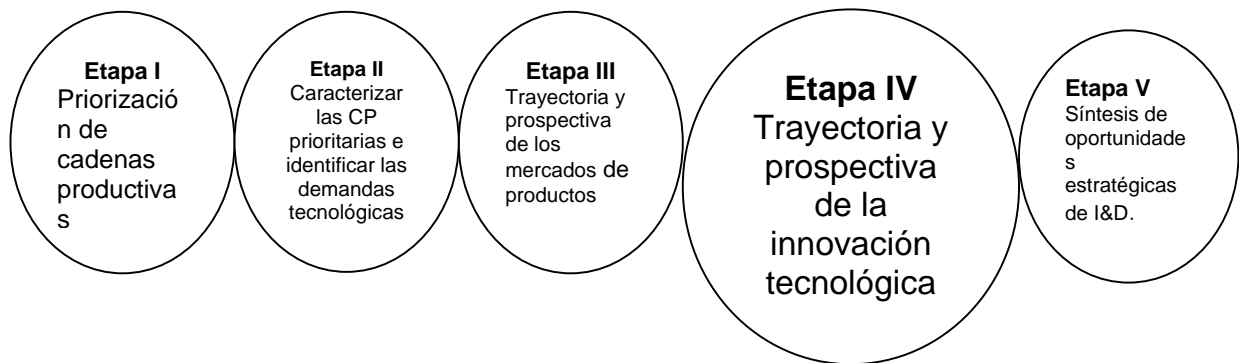
Aunque ha aumentado la producción nacional de vísceras en 5% de 1995 a 1997 a nivel nacional, los productores nacionales de vísceras y despojos comestibles no han alcanzado a cubrir la demanda existente por lo que recurren a importaciones de otros países que no consideran a este tipo de producto para sus mercados, por considerarse un producto de desecho y que al exportarse se considera como un ingreso "extra".

También se puede hacer referencia a que la presentación de las importaciones de estos productos tienen cierta ventaja sobre los productos nacionales ya que los primeros vienen congelados y empaquetados individualmente a diferencia de los productos nacionales que se presentan en forma fresca y en paquetes de varios productos.

ETAPA CUATRO

IV. TRAYECTORIA Y PROSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA CADENA BOVINOS CARNE

El objetivo de ésta etapa es generar un listado de la oferta tecnológica disponible y futura para satisfacer las demandas de investigación y de tecnología de la cadena bovinos carne en el estado de Sonora.



La investigación y el desarrollo de tecnología en la bovinos carne tiene una alta concentración hacia actividades primarias, y con menor atención en los eslabones de procesamiento, comercialización y mercado.

De acuerdo a las consultas realizadas a los investigadores de INIFAP donde participaron académicos del área agrícola y del CIAD en las áreas de tecnología de alimentos y de desarrollo, se obtuvieron las siguientes matrices.

IV.1. Tendencias de investigación en la producción primaria de la cadena bovinos carne

El análisis de la matriz de tecnología disponible o en proceso, muestra al menos dos aspectos interesantes. Existe un amplio acervo de información y tecnología sobre lo que podría llamarse aspectos “agronómicos”, estudios auto ecológicos y sinecológicos, de múltiples especies forrajeras, tecnología para incrementar la producción de forraje o de materia seca por hectárea, etc. Sin embargo, la cantidad de información que documente el efecto de esta mayor disponibilidad de

nutrientes en mayor número de becerros o kg. de becerro por vaca/año es muy limitada o no existe en proceso actualmente. Con el propósito de integrar grupos interdisciplinarios y el desarrollo de conceptos de producción de carne de bovino en cadena, es necesario reducir el aspecto disciplinario de los proyectos. El ejercicio de elaboración de las matrices de tecnología disponible o en proceso para atender los puntos críticos detectados muestra que en el caso de el “uso de los recursos naturales” se requiere generar tecnología que permita, dentro del concepto de cuenca hidrológica, mejorar la disponibilidad de agua para plantas y animales, promover la recarga de los mantos acuíferos y monitorear la pérdida de suelo. Ante la presencia de la presión del pastoreo, procede la generación de modelos de predicción de pérdida de suelo, erosión, y captación de agua.

El análisis de la información disponible relacionada con el hato y su productividad, se presenta agrupado por tipo de problemática, de la vaca, del toro, de la vaquilla de reemplazo y de enfermedades que afectan la reproducción. El enfoque es también disciplinario y tiene como objetivo común la eficiencia de producción del hato. Las tendencias hacia el futuro indican la continuación de algunas líneas de investigación que han dado resultados concretos y que requieren de actualizarse o hacerse extensivas a otras regiones del estado.

Se propone definir épocas de empadre en las diversas regiones agro ecológicas del estado y su efecto en el mercado de exportación de becerro. Desarrollo de tecnología para el manejo del anestro posparto por medio de la suplementación y/o tratamientos hormonales. Desarrollo de tecnología para la implementación de programas de sincronización del estro e IA. Propuestas para desarrollar modelos de producción y selección de vaquillas de reemplazo buscando el equilibrio entre tamaño corporal y el potencial de producción del agostadero natural. Desarrollo de tecnología que permita la producción y selección de toros con óptima capacidad reproductiva y alta fertilidad. Diseño y validación de programas de vacunación para control de enfermedades que afectan la reproducción.

En lo que se refiere a “integración agropecuaria”, entendida como el uso de áreas de potencial uso agrícola en la producción de forrajes para corte o pastoreo directo, se detecta la disponibilidad de información agronómica de diversas especies forrajeras, en particular para pastoreo directo, y tecnología de producción. También se detecta la disponibilidad de nuevas especies evaluadas agronómicamente y listas para ser evaluadas bajo presión de pastoreo y cuantificar sus requerimientos de agua, fertilizantes, etc.

El análisis de tendencias indica que se requiere continuar con la identificación de especies (gramíneas y leguminosas) más eficientes en la utilización de recursos e incorporarlas a la utilización por medio del pastoreo. Desarrollar modelos de producción de carne bajo pastoreo evaluando razas y cruza de animales en cuanto a conformación, rendimiento y calidad de carne. También mejorar el comportamiento productivo animal mediante el manejo eficiente de la pradera y uso de suplementación concentrados y/o subproductos disponibles en la región.

En salud animal, se requiere validar y transferir la información sobre Leptospira, IBR y DBV, diseño de programas de vacunación específicos para las enfermedades mencionadas anteriormente, promover programas de vacunación contra Leptospira utilizando cepas específicas. Determinar prevalencia de Coccidiodomicosis, monitoreo de especies y poblaciones de parásitos en praderas irrigadas, diseño de programas de desparasitación específicos.

En lo relativo a genética animal, se requiere implementar programas de selección en base a valores de cría. Asimismo, establecer el punto de equilibrio productivo y de calidad entre tipo de animal y ambiente en Sonora

Tabla IV.1.1. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en la producción primaria

Recursos naturales - Información climática

Investigación	Disponible	Proceso	Tendencia
Agua	Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia Retención de agua de lluvia en el agostadero	Obras de captación	Mejorar la disponibilidad de agua para los animales Mejorar el aprovechamiento de agua por las plantas y la recarga de mantos acuíferos Manejo de cuencas Hidrológicas
Suelo	Obras para evitar pérdidas de suelo por erosión Características físico-químicas del suelo (mapeo) Efecto del pisoteo (pastoreo) sobre la tasa de infiltración	Prácticas culturales para retención de suelo Cambios físico-químicos del suelo por el uso y manejo	Manejo de cuencas Modelos de predicción sobre la pérdida de suelo bajo diferentes usos
Vegetación	Tipos de vegetación y sitios de productividad Composición florística por tipo de vegetación	Distribución y estructura de poblaciones naturales Supervivencia de especies transplantadas Productividad forrajera en distintos ambientes Fluctuación en el contenido nutricional de las especies	Estudios autoecológicos y sinecológicos de las especies vegetales Modelos para el establecimiento de especies Identificación de principios tóxicos Mapeo de potencial productivo para cada especie
Uso (Pastoreo)	Composición botánica de la dieta en distintos tipos de vegetación Consumo voluntario de forraje en diferentes sitios de productividad Sistemas de pastoreo Estimación de la carga animal	Composición botánica de la dieta Consumo voluntario de forraje	Modelos para predecir la selección de la dieta de los bovinos en diferentes sitios de productividad

	Programas de suplementación mineral, energética y proteínica		
Recurso natural (Reproducción animal)			
Investigación	Tecnología Disponible	En proceso	Tendencias
Eficiencia reproductiva de la vaca	Época de empadre		Definir épocas de empadre para diferentes regiones agro ecológicas del estado
	Talla y eficiencia reproductiva		Producción de ganado acorde con el potencial de producción de los recursos naturales
	Manejo de la lactancia	-	
	Protocolos para sincronizar el estro e inseminación artificial (I. A.)	Evaluación de Nuevas alternativas	Evaluación de Nuevos productos sincronizadores
	Reducción del anestro posparto con tratamientos hormonales	Evaluación de Nuevas alternativas	Evaluación de tratamientos hormonales para controlar el anestro posparto
	Diagnostico de gestación		
	Resolución del anestro posparto con niveles de suplementación	-	Alternativas de suplementación para reducir el efecto del anestro posparto
	Prevalencia de enfermedades reproductivas	Prevalencia y control	Programas de vacunación para control de enfermedades reproductivas
	Efecto de la condición corporal sobre la reproducción	-	Validación del Ultrasonido como técnica de medición de condición corporal
Eficiencia reproductiva del semental	CARE	Capacidad reproductiva y Nivel de fertilidad Pruebas de DNA para la selección de sementales reproductivamente superiores	Capacidad de servicio y nivel de fertilidad para optimizar el uso de sementales
	Nivel de fertilidad	Capacidad reproductiva y Nivel de fertilidad Pruebas de DNA para la selección de sementales reproductivamente superiores	
	Capacidad de servicio	-	

	(Libido)		
Selección de toretes con una mayor eficiencia reproductiva			Selección de toretes (TE)
	Prueba De Capacidad Reproductiva (CARE)		
	Prueba de Nivel de Fertilidad		
	Pruebas de comportamiento		
Sistema de producción de vaquillas de reemplazo	En praderas de zacate buffel suplementado	-	Talla de la vaquilla y requerimientos alimenticios durante su segundo y tercer parto
	En praderas irrigadas	-	Talla de la vaquilla y requerimientos alimenticios durante su segundo y tercer parto en agostadero
	Tipos de empadre, (Monta natural , IA)	-	

Integración agropecuaria y forrajes de riego

Investigación	Disponible	En proceso	Tendencias
Forrajes de riego			
Praderas de invierno	Adaptación y establecimiento de rye grass, trébol y alfalfa.	Adaptación de 25 especies (gramíneas y leguminosas)	Definir especies más eficientes en la utilización de recursos e incorporarlas a la utilización por medio del pastoreo. Utilización de mezclas gramíneas-leguminosas
			Evaluar razas y cruza de animales en cuanto a buena conformación y calidad de carne producida bajo pastoreo
Praderas de verano	Adaptación y establecimiento de bermuda cruz 1 y cruz 2	Adaptación de 10 especies (gramíneas y leguminosas)	Definir especies más eficientes en la utilización de recursos, asociaciones de gramíneas y leguminosas y La utilización por medio del pastoreo.
	Crecimiento y finalización en bermuda cruz 1 y cruz 2		Obtención de carne de calidad bajo pastoreo
	Suplementación proteico-energético con productos como		Mejorar el comportamiento productivo animal

	melazas, granos y pastas de oleaginosas (soya, algodón, cártamo, etc.).		mediante el manejo eficiente de la pradera y la suplementación de concentrados y subproductos disponibles en la región.
--	---	--	---

Salud animal

Investigación	Disponible	En proceso	Tendencias
Enfermedades reproductivas	Prevalencia de Leptospirosis	-	Validar y transferir la información Diseño de programas de vacunación Promover programas de vacunación Con cepas específicas
	Prevalencia de IBR	-	Validar y transferir la información Diseño de programas de vacunación
			Validar y transferir la información Diseño de programas de vacunación
	Prevalencia de Diarrea Viral Bovina (DVB)	-	Promover programa de vacunación
Otras enfermedades	Presencia de Coccidioidomycosis	-	Determinar prevalencia
Parasitosis	Parasitosis gastrointestinales en animales jóvenes y praderas de riego	-	Monitoreo de especies y poblaciones de parásitos Diseño de programas de desparasitación específicos
	Programa de validación y transferencia de tecnología en la aplicación correcta de medicamentos y manejo de vacunas		Transferencia de tecnología específico

Genética

Investigación	Disponible	En proceso	Tendencias
Controles de producción	Registros de producción	Establecimiento de registros de producción	Programas de selección en base a valores de cría
Evaluación productiva del ganado bovino de carne	Comportamiento productivo pre y posdestete de toretes en diferentes	Estimación de parámetros productivos en ganado bovino	Establecer el punto de equilibrio productivo y de calidad entre tipo de animal y ambiente en

	ambientes	productor de carne	Sonora
	Comportamiento productivo de vacas productoras de carne		
	Relación entre comportamiento propio de desarrollo de la vaquilla y el predestete de sus crías		

IV.2. Tendencias de investigación en el procesamiento de la cadena bovinos carne

La industria procesadora de carne y productos cárnicos, está requiriendo de trabajos de investigación enfocados a cumplir con las exigencias de los consumidores, dentro de las cuales están: el contar con una línea de nuevos productos, diferenciados, que tengan un procesamiento ad hoc a las nuevas necesidades de los consumidores, por ejemplo en presentaciones listas para servirse o para calentarse en microondas. El uso de la tecnología *sous vide* (productos pasteurizados en bolsa) y el desarrollo de una gama de productos de este tipo, permitirá a las empresas industrializadoras darle valor agregado a sus productos.

Con respecto a las exigencias de calidad por parte del consumidor, actualmente son demandadas carnes con uniformidad en su terneza (carnes blandas) y con menor contenido de grasas, por razones de salud y dietas, de ahí que las investigaciones deberán estar encaminadas hacia el logro de estos atributos. El uso de la estimulación eléctrica en los animales recién sacrificados y en las canales debe empezar a ser evaluado desde el punto de vista de posibles impactos sobre las características sensoriales de la carne. Además, realizar investigaciones que evalúen el uso de antioxidantes y otros aditivos, tanto en la carne como en productos procesados.

La industria procesadora de carne de res, deberá también hacer esfuerzos para contar con la infraestructura física y tecnológica más actualizada, misma que permitirá ofrecer otro tipo de productos, alternativos, y con mayor valor agregado.

En el caso de productos procesados vendidos en presentaciones como charolas, raciones listas para servir, etc., necesariamente se tendrá que contar con equipo más sofisticado.

En los aspectos de sanidad e inocuidad, se deben orientar esfuerzos de capacitación a las empresas, apoyos y consultorías para dar a conocer e implementar programas que aseguren la calidad sanitaria de la carne y productos cárnicos. Será necesario también realizar investigaciones enfocadas a detectar todos los factores de riesgo sanitario que existen en el proceso de producción, transformación y comercialización de la carne. Este es un punto muy importante, ya que actualmente la sanidad es uno de los aspectos de alta prioridad de los mercados, sobre todo los de exportación.

La carne y productos cárnicos producidos en el estado, requieren contar con una certificación completa, cuidando aspectos de calidad física, química, sensorial, sanitaria, etc., que la consoliden en una posición de alto prestigio y reconocimiento. De hecho, en cierta forma ya se identifica la carne sonorenses como de alta calidad, pero no existe aún una denominación de origen, hacia lo cual se deberán orientar esfuerzos.

En este sentido, se tendrán que desarrollar diversas líneas de investigación, que lleven a determinar e identificar cuáles son las razas o líneas genéticas de ganado que producirán esa carne; bajo qué condiciones de alimentación y manejo, etc. Por último, el poder realizar investigaciones que permitan caracterizar a la carne producida en Sonora, bajo los esquemas propios de la región, conocer y contar con toda la información que sea necesaria para poder describir y dar a conocer al consumidor la forma en que fue producida (trazabilidad).

Tabla IV.2.1. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en el procesamiento.

LINEA DE INVESTIGACION	ACTUAL	PROCESO	TENDENCIA FUTURA
Nuevos productos	Marinados	Marinados, Productos listos para consumir, productos típicos	Listos para consumir individual, Productos sustitutos de comida en casa, Tecnología Sous Vide., listos para microondas
Empaque	Emplayado	Atmósfera modificada.	Estudios sobre empaque activo.
	Empaque al vacío		
		Cortes especializados Deshidratado	Diseño de tecnologías de proceso con énfasis en a calidad
Física	Poco uso de ablandadores	Uso de otras enzimas para mejorar textura,	Estimulación eléctrica de canales para mejorar textura.
Química	Control de niveles de lípidos en carne y productos.	Uso de antioxidantes en la carne y productos procesados	Uso de antioxidantes
Sensorial	Añejamiento	Uso de aditivos para incrementar jugosidad de carne, aditivos y empaques para mantener el color	Uso de aditivos en los productos y el empaque.
Equipo de líneas de empacado	Equipo de empacado al vacío	Equipo para atmosferas modificadas, equipo para pasteurización de canales, equipo de deshuesado mecánico.	Equipo para llenado de charolas, equipo de extrusión de carne.
-Buenas Prácticas de Manufactura, -HACCP	TIF	Implementación de HACCP	Requerimientos de haccp para el mercado,
Control microbiológico en canales, carne fresca y producto procesado	SSA, SAGAR		Monitoreo de microorganismos antes y después del procesamiento.
			Certificación de la calidad de la carne de Sonora "carne calidad Sonora"
Etiquetado nutricional Lista de ingredientes Vida de anaquel	Hay etiquetado de algunos productos procesados	Tecnología de etiquetado en carne fresca y procesada	Etiquetado mas completo, Trazabilidad.

IV.3. Tendencias de investigación en el mercado de la cadena bovinos carne

La investigación en materia de mercados para la cadena bovinos carne, es prácticamente inexistente en el estado. La discusión llevada a cabo en el foro, así como la retroalimentación recibida posteriormente por distintos agentes involucrados en esta problemática, arroja que futuras investigaciones relativas al mercado de carne bovina, deberán apuntar hacia lo siguiente:

En organización, las líneas principales serían: comercialización y financiamiento. En la primera de éstas habrá que analizar la conformación de asociaciones para la comercialización. En financiamiento, hacen falta estudios de esquemas alternativos para acceder a éste.

Sin duda, uno de los puntos críticos en la cadena bovinos-carne es el relacionado con los precios. De hecho, es el menor precio de la carne importada lo que ha provocado su posicionamiento en el mercado regional. Esto se relaciona directamente con problemas de costos y competitividad. Al respecto, resulta prioritario desarrollar investigaciones sobre costos, así como trabajar en la creación de un sistema especializado de cálculo de costos y rentabilidad por unidad productiva. Sería conveniente, asimismo, realizar estudios de las estructuras de mercado oligopólicas, particularmente en los casos de competencia vía precios; esto, con base en las herramientas analíticas que proporciona la Teoría de la Organización Industrial.

El análisis de las elasticidades para evaluar el grado de sustituibilidad entre productos similares, permitiría tener conocimiento del impacto en la demanda de un cierto tipo o corte de carne, ante cambios en el precio de cortes de calidad similar; es decir, qué tanto impacta un cambio en el precio de un producto en el consumo de otro que puede ser su sustituto.

Un aspecto central que fue señalado en el foro, es el relativo a la necesidad de realizar investigación de mercados y marketing. Se requiere detectar nichos de

mercados para los productos cárnicos, así como estudiar los cambios en los patrones de consumo de carne en el mercado nacional, que sigue siendo el mercado de consumo por excelencia de la carne producida en Sonora.

Es necesario propiciar estudios de evaluación de alternativas para explotar el prestigio de la carne sonoreense. Igualmente, resulta pertinente analizar experiencias en otros países, de coparticipación entre gobierno y empresas, para la instrumentación de estrategias de publicidad.

En materia de normatividad y certificación, lo que se sugiere es evaluar si la infraestructura existente garantiza la aplicación de la normatividad actual. Es necesario también hacer análisis de seguimiento sobre el cumplimiento de la normatividad existente y estudiar los mecanismos de protección que establecen los acuerdos comerciales suscritos por México con distintos países.

En el renglón de subsidios, procede fomentar el análisis de las distorsiones de mercado que genera la aplicación de éstos. Es evidente que el diferencial de subsidios existente entre México y Estados Unidos representa desventajas para los productores nacionales. Asimismo, resulta pertinente evaluar experiencias de otros países en cuanto a subsidios aplicados a la comercialización.

Acerca del financiamiento, uno de los puntos críticos que permea los distintos segmentos de la cadena, es necesario conocer estrategias de organización para el autofinanciamiento, así como indagar estructuras alternativas de financiamiento tanto público como privado.

Respecto a la infraestructura, se requiere evaluar la existente para saber si garantiza niveles adecuados de competitividad y eficiencia. Es necesario evaluar si la infraestructura está acorde con los cambios en el mercado. En otro orden, se tendría que incursionar en el diseño y/o adaptación de tecnología para mantener la inocuidad.

En relación a la importancia concedida a la elaboración de productos diferenciados, la tendencia de investigación apunta hacia el estudio de los distintos nichos de mercado abiertos por consumidores especializados.

Por otro lado, en lo referido a transporte especializado, resulta pertinente el análisis de los sistemas de distribución ad hoc a los distintos segmentos del mercado.

Finalmente, por la importancia que reviste el tema de la trazabilidad, y a pesar de que éste no figura entre los puntos críticos de mayor prioridad -lo que en parte se explica porque se trata de un concepto con el cual los actores regionales aún no están muy familiarizados- es importante tener conocimiento de la producción integral, para el diseño de estrategias que den al consumidor información adecuada sobre las distintas partes del proceso.

Tabla IV.3.1. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en el mercado

LÍNEA DE INVESTIGACION	ACTUAL	PROCESO	TENDENCIA FUTURA
Comercialización			Analizar la conformación de asociaciones para la comercialización
Financiamiento			Estudios de esquemas alternativos para acceder al financiamiento.
Competitividad	Análisis de impacto de las importaciones en el mercado nacional. Información nacional de precios. Estudios nacionales de elasticidad en productos cárnicos.		Análisis de costos. Creación de un sistema especializado de cálculo de costos y rentabilidad por unidad productiva. Análisis de la estructura de competencia oligopólica vía precios. Análisis de elasticidades para definir las preferencias del consumidor entre productos regionales.
Marketing	Análisis sobre estrategias de mercado en la industria de la carne	Estudio sobre la estructura de mercado en bovinos carne	Detección de nichos de mercado para los productos cárnicos. Detectar cambios en los patrones de consumo de carne en el mercado nacional. Evaluar alternativas para explotar el

			prestigio de la carne sonorese. Análisis de experiencias de coparticipación entre gobierno y empresa para la instrumentación de estrategias de publicidad.
Norma oficial Tratados comerciales	Análisis de los problemas relativos al incumplimiento de la normatividad. Referencias de incumplimiento en la aplicación de la norma en la carne importada.	Certificación de carne de bovino México calidad selecta	Evaluar si la infraestructura existente garantiza la aplicación de la normatividad actual. Análisis de seguimiento del cumplimiento de la normatividad. Estudiar los mecanismos de protección que establecen los acuerdos comerciales.
Producción comercialización	Existen estudios comparativos sobre la aplicación de subsidios en países competidores.	Se evalúa el impacto del PROGAN y otros apoyos al sector.	Análisis de las distorsiones de mercado por la aplicación de subsidios. Evaluar las experiencias de subsidios a la comercialización.
			Estrategias de organización para autofinanciamiento. Indagar sobre estructuras alternativas de financiamiento público y privado.
	Evaluación de la infraestructura carretera y portuaria en el proyecto Interport		Evaluar la infraestructura existente en términos de competitividad y eficiencia. Evaluar la infraestructura existente acorde con los cambios en el mercado. Diseño de tecnología para Incrementar inocuidad.
Empaques	Estudios generales de tendencias de mercado	Estudio sobre expectativas de mercado para los productos cárnicos	Estudio de los diferentes nichos de mercado abiertos por consumidores especializados
			Análisis de los sistemas de distribución ad hoc a los distintos segmentos del mercado
			Tener conocimiento de la producción integral para el diseño de estrategias que den al consumidor información sobre las distintas partes del proceso.

Ante los serios problemas que enfrenta la cadena bovinos-carne, tales como rezagos en la capacidad productiva, ineficiencias en el procesamiento, poca capacidad de integrarse hacia fases que propicien una mayor generación de valor agregado, entre otros, aunado a la fuerte competencia que representa el aumento en las importaciones de carne, las líneas de investigación propuestas como prioritarias en este estudio, constituyen el mínimo necesario para avanzar hacia el logro de un mejor desempeño de esta cadena productiva.

Consideramos que las líneas detectadas permitirán el diseño más puntual de los apoyos a la investigación y coadyuvarán a dirigir de manera más adecuada los esfuerzos de investigación hacia el logro de una mayor competitividad en la cadena productiva bovinos carne.

ETAPA CINCO

V. SÍNTESIS DE OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta etapa resume la información obtenida en las etapas dos, tres y cuatro y se considera que será la base de la evaluación para la toma de decisiones. El objetivo es establecer áreas estratégicas de investigación y desarrollo teniendo en cuenta los problemas prioritarios y las tendencias tanto de oferta tecnológica como de los mercados.

El procedimiento consiste en unificar en un plano de información o matriz los problemas/demandas que fueron obtenidos como producto del foro, las consultas al sector productivo y la información complementaria obtenida en la etapa dos, es decir los problemas priorizados. Estos problemas se presentan relacionados con la perspectiva de la innovación tecnológica para las fases de producción primaria y procesamiento. Asimismo los problemas se relacionan con los mercados probables o futuros (mediano y largo plazo).

Dado que estos problemas/demandas tienen un peso diferencial desde el punto de vista de sus efectos negativos sobre el funcionamiento y la competitividad de la cadena, fue necesario profundizar el análisis. En este análisis fue importante las propias capacidades institucionales como así también aquellas otras que puedan sumarse de otros sectores extra institucionales. Asimismo, ya reunida esta información estratégica es posible también recurrir a criterios para la fijación de prioridades para evaluar el impacto de la solución de estos problemas o de aprovechar ciertas oportunidades.

Participantes. Para construir esta etapa participaron los grupos interdisciplinarios de investigadores, partiendo de la información obtenida en las etapas anteriores y contrastada con personas clave en el comité de cadena.

Síntesis de áreas estratégicas en investigación y desarrollo en la innovación tecnológica fase primaria. En esta parte se relacionan los problemas planteados en la etapa dos de la fase primaria con la tendencia de la oferta tecnológica en el mediano o largo plazo y que plantea líneas de acción para la investigación y transferencia de tecnología.

Como resultado de esta verificación quedaron “fuera” problemas/demandas para los cuales no se dispone de repuesta u oferta tecnológica, como son financiamiento y organización, para los cuales se requerirá de la implementación y planificación de estrategias diferentes a los problemas tecnológicos.

Tabla V.1. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en la producción primaria

Punto Critico	Tendencia
Uso del recurso natural e información climática	Mejorar el aprovechamiento de agua y la recarga de mantos acuíferos
	Modelos de predicción sobre la pérdida de suelo bajo diferentes usos
Organización de Productores*	
Financiamiento*	
Programa sanitario	Transferencia de tecnología específico
Aplicación de Recursos Económicos (Equidad, Administración, Apoyos y Subsidios)*	

Calidad Genética	Capacidad de servicio y nivel de fertilidad para optimizar el uso de sementales
	Mejorar el comportamiento productivo animal mediante el manejo eficiente de la pradera y la suplementación de concentrados y subproductos disponibles en la región.
Integración Agropecuaria*	
Regionalización de Puntos Críticos*	
Tamaño de la Propiedad*	
Infraestructura*	
Intensificar los Sistema de Producción del Trópico	Establecer el punto de equilibrio productivo y de calidad entre tipo de animal y ambiente en Sonora

*Estos puntos críticos son considerados como parte de investigación y servicio en la fase de procesamiento y mercados.

Tabla V.2. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en el PROCESAMIENTO de la cadena bovinos carne

PUNTO CRITICO	TENDENCIA FUTURA
Valor agregado	Listos para consumir individual, Productos sustitutos de comida en casa, Tecnología Sous Vide., listos para microondas
	Estudios sobre empaque activo.
Diferenciación	Diseño de tecnologías de proceso con énfasis en a calidad
Calidad	Estimulación eléctrica de canales para mejorar textura.
	Uso de antioxidantes
	Uso de aditivos en los productos y el empaque.
Infraestructura	Equipo para llenado de charolas, equipo de extrusión de carne.
Sanidad e inocuidad	Requerimientos de haccp para el mercado,
	Monitoreo de microorganismos antes y después del procesamiento.
Certificación	Certificación de la calidad de la carne de Sonora "carne calidad Sonora"
Información al consumidor	Etiquetado mas completo, Trazabilidad.

Tabla V.3. Matriz de oferta tecnológica y perspectivas de investigación en el mercado de la cadena bovinos carne

PUNTO CRITICO	TENDENCIA FUTURA
Organización	Analizar la conformación de asociaciones para la comercialización
	Estudios de esquemas alternativos para acceder al financiamiento.
Precios competitivos	Análisis de costos.
	Creación de un sistema especializado de cálculo de costos y rentabilidad por unidad productiva.
	Análisis de la estructura de competencia oligopólica vía precios.
	Análisis de elasticidades para definir las preferencias del consumidor entre productos regionales.
Investigación de mercados y marketing	Detección de nichos de mercado para los productos cárnicos.
	Detectar cambios en los patrones de consumo de carne en el mercado nacional.
	Evaluar alternativas para explotar el prestigio de la carne sonorenses.
	Análisis de experiencias de coparticipación entre gobierno y empresa para la instrumentación de estrategias de publicidad.
Normatividad y certificación	Evaluar si la infraestructura existente garantiza la aplicación de la normatividad actual.
	Análisis de seguimiento del cumplimiento de la normatividad.
	Estudiar los mecanismos de protección que establecen los acuerdos comerciales.

Subsidios	Análisis de las distorsiones de mercado por la aplicación de subsidios. Evaluar las experiencias de subsidios a la comercialización.
Financiamiento	Estrategias de organización para autofinanciamiento. Indagar sobre estructuras alternativas de financiamiento público y privado.
Infraestructura	Evaluar la infraestructura existente en términos de competitividad y eficiencia. Evaluar la infraestructura existente acorde con los cambios en el mercado. Diseño de tecnología para Incrementar inocuidad.
Productos diferenciados	Estudio de los diferentes nichos de mercado abiertos por consumidores especializados
Transporte especializado	Análisis de los sistemas de distribución ad hoc a los distintos segmentos del mercado
Trazabilidad (información al consumidor)	Tener conocimiento de la producción integral para el diseño de estrategias que den al consumidor información sobre las distintas partes del proceso.

Anexo Estadístico

Principales consumidores. Miles de toneladas Carne de res y ternera

LUGAR	PAIS	1995	1996	1997	1998(p)	1999	(f) 2000
1	Estados Unidos	11,726	11,903	11,767	12,051	12,261	11,775
2	Brasil	5,903	6,060	5,883	5,850	5,879	6,010
3	Rep. Popular de China	4,062	3,481	4,117	4,228	4,326	4,521
4	Argentina	2,080	2,120	2,555	2,320	2,470	2,425
5	Federación Rusa	3,402	3,188	3,046	2,645	2,455	2,320
6	Francia	1,590	1,472	1,519	1,561	1,580	1,590
7	Japón	1,518	1,438	1,467	1,487	1,490	1,500
8	Italia	1,520	1,420	1,440	1,470	1,490	1,490
9	India	960	775	1,272	1,410	1,440	1,450
11	Alemania	1,343	1,248	1,208	1,227	1,225	1,225
10	México	1,071	1,088	1,093	1,192	1,254	n.d
	% de participación relativa de	2.26	2.37	2.30	2.52	2.63	

	México respecto al Mundo.						
	Otros	12,113	11,796	12,161	11,952	11,847	12,589
	TOTAL	47,288	45,989	47,528	47,393	47,717	46,895

FUENTE: Con datos del Foreign Agricultural Service.
N.d. No disponible,(p) Preliminar,(f) Proyectado

Principales productores. Toneladas Carne de vaca y ternera

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Mundo	54,154,756	54,715,563	55,370,116	55,164,047	56,247,281	56,683,536	56,272,150	57,711,337
América Norte Desarrollada	12,513,210	12,765,500	12,803,480	12,985,023	13,386,816	13,562,138	13,232,956	13,675,000
EE.UU.(1)	11,585,000	11,749,000	11,714,000	11,803,000	12,123,000	12,298,000	11,983,000	12,424,000
América del Sur	10,638,900	11,264,489	11,179,973	10,816,445	11,627,864	11,789,776	11,688,050	12,302,890
Europa Occidental	8,220,804	8,200,992	8,144,264	7,893,512	7,925,565	7,620,989	7,582,234	7,767,356
Brasil(2)	5,710,200	6,186,900	5,921,500	5,794,300	6,413,300	6,540,200	6,671,000	7,050,000
África Subsahariana	2,398,677	2,457,531	2,510,017	2,596,766	2,722,500	2,807,162	2,889,837	2,885,532
Oceanía	2,446,799	2,398,886	2,478,044	2,610,805	2,593,040	2,579,104	2,733,305	2,674,152
Argentina(3)	2,688,000	2,694,000	2,712,000	2,469,169	2,719,784	2,683,168	2,640,000	2,740,000
Asia del Sur	1,934,326	1,979,042	2,011,148	2,038,360	2,075,534	2,116,500	2,139,964	2,149,074
Australia(4)	1,803,417	1,744,696	1,810,300	1,955,253	2,010,530	1,987,902	2,119,000	2,034,000
América Central y Caribe	1,975,382	1,909,489	1,918,171	1,937,156	1,953,172	1,987,483	2,017,260	2,033,918
Francia(5)	1,683,300	1,737,000	1,720,000	1,632,000	1,609,000	1,514,000	1,565,700	1,666,000
Cercano Oriente	1,327,536	1,421,048	1,591,329	1,619,404	1,524,769	1,530,177	1,553,657	1,578,254
India(6)	1,365,265	1,369,797	1,378,243	1,400,800	1,421,400	1,442,000	1,462,600	1,462,600
México(7)	1,412,336	1,329,947	1,340,071	1,379,768	1,399,629	1,408,618	1,444,620	1,449,720

Fuente: www.fao.org

Comercio mundial de carne fresca. Miles de toneladas

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
IMPORTACIONES	4,862,686	4,841,016	5,187,568	5,027,898	5,444,600	5,285,466	4,984,100
EXPORTACIONES	5,092,009	4,823,139	5,254,772	5,019,612	5,446,518	5,513,194	5,139,090

Fuente: www.fao.org

Valor de la producción de carne en canal y de ganado en pie, Sonora 1991-2001.

Año	Valor Nominal		Valor Real*	
	Producción de carne de canal	Producción de ganado en pie	Producción de carne de canal	Producción de ganado en pie
1991	514,544.72	512,207.28	689,176.24	686,045.49
1992	496,254.52	475,662.26	542,337.38	519,832.89
1993	512,122.00	455,274.00	531,071.52	472,120.03
1994	645,410.00	516,583.00	645,410.00	516,583.00
1995	860,294.00	808,046.00	710,980.41	667,800.63

1996	1,131,829.00	1,407,758.00	660,484.93	821,504.79
1997	1,426,112.00	1,566,944.00	726,859.05	798,638.14
1998	1,533,962.00	1,534,732.00	658,332.07	658,662.53
1999	1,728,554.00	1,723,583.00	663,619.91	661,711.46
2000	1,642,926.00	1,553,271.00	645,627.02	610,394.95
2001	1,623,776.00	1,689,407.00	580,391.40	603,850.09

*Elaborado en base al índice de precios del sector agropecuario base 1993.

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON).

Consumo, producción, importaciones, exportaciones y porcentaje de las importaciones que se consume para México, 1995-1999

	1995	1996	1997	1998	1999
CONSUMO	1,070.8	1,074.0	1,056.6	1,129.2	1,173.6
PRODUCCION 1/	1030.5	963.8	856.9	864.9	886.1
IMPORTACION 2/	42	112	200	265	289
EXPORTACION	1.6	1.5	0.3	0.6	1.0
% DE IMP/CONSUMO	3.9%	10.4%	18.9%	23.5%	24.6%

Fuente: Secretaria de Economía.

1/ Corresponde al volumen de carne obtenida en el sacrificio de rastros municipales y TIF de ganado mexicano

2/ Corresponde a las importaciones de ganado en pie en peso equivalente en canal y carne fresca y congelada en peso neto

Índice de precios internacional de la carne bovina(base 1992), 1990-2001.

Año	Índice de precio
1990	98.68
1991	100.25
1992	101.08
1993	100.83
1994	101.89
1995	99.37
1996	95.63
1997	96.01
1998	85.05
1999	84.13
2000	84.78
2001	83.61

Fuente: www.fao.org

Precios medios al productor para la carne de bovino en México (pesos/kilo), 1990-2001.

AÑO	CARNE (CANAL)	GANADO EN PIE
1990	7.67	3.88
1991	8.49	4.40
1992	8.17	4.41
1993	8.35	4.32
1994	8.13	4.7
1995	10.58	6.05
1996	13.29	9.15
1997	17.59	11.15
1998	18.99	11.72
1999	21.12	12.19
2000	21.83	12.22
2001	22.58	12.76

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON).

Consumo per cápita de carne de bovino en México, 1997-2001.

	1997	1998	1999	2000	2001
Disponibilidad (kg.per/año)	15.6	16.6	17.3	17.2	17.2

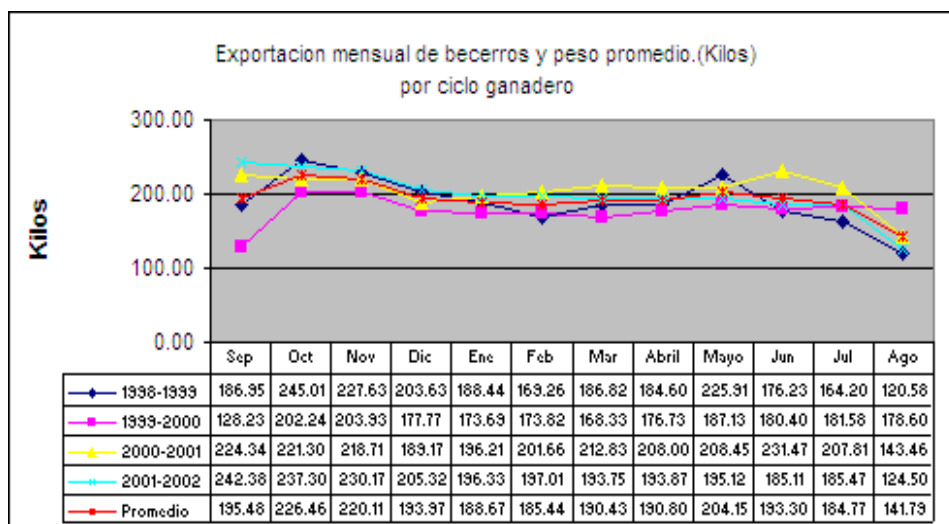
Fuente: CLARIDADES AGROPECUARIAS. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE BOVINO EN MÉXICO. SEPTIEMBRE DEL 2002. RESPONSABLES DEL ARTICULO: Mvz. Jose Luis Gallardo Nieto, Dr. Carlos M. Garcia Bojalil, Mpa. Martha Albarran Diaz, Mvz. Alfonso Leiner M, Lic. Raul Ochoa Bautista, Lic. Cesar Ortega Rivas. Con datos de Coordinación General de Ganadería, SIAP/SAGARPA. Con datos de SICM-SECOFI.

Exportación mensual de becerros en Sonora

MES	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	Promedio kg
Sep	186.95	128.23	224.34	242.38	195.48
Oct	245.01	202.24	221.30	237.30	226.46
Nov	227.63	203.93	218.71	230.17	220.11
Dic	203.63	177.77	189.17	205.32	193.97
Ene	188.44	173.69	196.21	196.33	188.67
Feb	169.26	173.82	201.66	197.01	185.44
Mar	186.82	168.33	212.83	193.75	190.43
Abril	184.60	176.73	208.00	193.87	190.80
Mayo	225.91	187.13	208.45	195.12	204.15
Jun	176.23	180.40	231.47	185.11	193.30
Jul	164.20	181.58	207.81	185.47	184.77
Ago	120.58	178.60	143.46	124.50	141.79

Fuente: Unión Ganadera Regional Sonorense (UGRS).

Exportación mensual de becerros en Sonora



Fuente: Unión Ganadera Regional Sonorense (UGRS).

Principales exportadores por bloques o países de carne bovina fresca (miles de toneladas), 1995-2001.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mundo	5,092,009	4,823,139	5,254,772	5,019,612	5,446,518	5,513,194	5,139,090
Europa Occidental	2,166,437	1,909,722	2,019,388	1,782,473	2,077,891	1,760,982	1,489,977
Oceanía	1,129,192	1,087,593	1,200,380	1,278,892	1,210,217	1,265,725	1,300,211
América Norte Desarrollada	768,271	839,428	967,895	1,021,137	1,136,650	1,294,001	1,215,308
Australia	809,923	737,720	851,367	913,671	913,824	929,797	970,642
Estados Unidos de América	583,443	598,430	679,044	698,781	766,212	899,834	780,515
América del Sur	366,015	375,061	453,181	402,639	480,782	563,191	566,185
Alemania	338,567	357,851	392,123	343,431	429,624	350,624	485,915
Canadá	184,828	240,998	288,851	322,356	370,438	394,168	434,793
Brasil	37,506	46,657	52,442	80,851	150,740	188,656	368,287
Nueva Zelandia	317,737	348,178	347,035	363,843	294,736	334,587	328,663
Lejano Oriente	186,402	194,273	219,074	208,416	204,960	328,742	284,729
India	159,703	157,574	176,329	153,956	167,291	288,028	243,356

Países Bajos	318,165	328,988	373,852	292,580	351,869	293,743	235,138
Irlanda	420,012	334,561	330,690	357,649	464,284	378,045	208,426
Francia	431,748	357,698	363,546	312,892	330,644	254,625	143,864
México	2,245	3,823	3,150	2,753	2,986	3,535	2,004

Fuente: www.fao.org

Valor
Principales exportadores por bloques o países de carne bovina fresca (miles de dólares), 1995-2001.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mundo	15,758,195	13,200,276	13,678,542	13,224,711	14,421,323	14,267,189	12,611,066
América Norte Desarrollada	2,998,245	2,877,092	3,111,947	3,048,986	3,635,194	4,323,146	3,920,612
Europa Occidental	7,679,298	5,925,318	5,761,967	5,625,292	6,015,880	4,793,046	3,566,681
Oceanía	2,856,939	2,328,925	2,539,341	2,424,900	2,610,115	2,784,308	3,054,233
Estados Unidos de América	2,596,577	2,381,711	2,440,271	2,257,796	2,614,742	3,162,498	2,599,682
Australia	2,118,283	1,620,556	1,844,983	1,795,218	1,948,097	2,081,182	2,315,386
Canadá	401,668	495,381	671,676	791,190	1,020,452	1,160,648	1,320,930
América del Sur	1,141,568	1,020,670	1,230,081	1,213,219	1,330,010	1,431,568	1,155,821
Alemania	1,058,119	958,471	992,956	964,534	1,023,268	849,758	890,013
Brasil	180,779	194,306	196,295	276,595	443,835	503,296	738,805
Nueva Zelandia	734,799	703,842	690,642	627,028	658,713	700,328	737,016
Países Bajos	1,470,659	1,318,845	1,316,768	1,233,987	1,435,451	1,060,878	722,557
Irlanda	1,234,651	913,106	864,738	928,601	1,144,859	880,811	589,302
Francia	1,573,383	1,146,845	1,080,026	1,038,526	1,046,289	753,775	387,974
México	5,749	9,719	8,233	8,249	10,069	13,472	11,904

Fuente: www.fao.org

Principales países consumidores de carne de res y de ternera en el mundo (miles de toneladas equivalentes a carne de canal, 1995-2000.

LUGAR	PAIS	1995	1996	1997	1998	(p) 1999	(f) 2000
1	Estados Unidos	11,726	11,903	11,767	12,051	12,261	11,775
2	Brasil	5,903	6,060	5,883	5,850	5,879	6,010
3	Rep. Popular de China	4,062	3,481	4,117	4,228	4,326	4,521
4	Argentina	2,080	2,120	2,555	2,320	2,470	2,425
5	Federacion Rusa	3,402	3,188	3,046	2,645	2,455	2,320
6	Francia	1,590	1,472	1,519	1,561	1,580	1,590
7	Japón	1,518	1,438	1,467	1,487	1,490	1,500
8	Italia	1,520	1,420	1,440	1,470	1,490	1,490
9	India	960	775	1,272	1,410	1,440	1,450
11	Alemania	1,343	1,248	1,208	1,227	1,225	1,225
10	* México	1,071	1,088	1,093	1,192	1,254	n.d
	%PARTICIPACIÓN	2.26	2.37	2.30	2.52	2.63	
	Otros	12,113	11,796	12,161	11,952	11,847	12,589
	TOTAL	47,288	45,989	47,528	47,393	47,717	46,895

FUENTE: Con datos del Foreign Agricultural Service.

(p) Preliminar

(f) Proyectado

* Obtenido a partir de información de la SAGAR, INEGI.

Principales importadores por bloques o países de carne bovina fresca (miles de toneladas), 1995-2001.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Europa Occidental	1,561,221	1,406,022	1,402,453	1,456,216	1,636,660	1,550,060	1,279,606
Unión Europea (15)	1,543,014	1,389,636	1,387,712	1,440,510	1,618,059	1,527,398	1,264,549
Unión Europea (12)	1,507,438	1,346,552	1,349,210	1,394,902	1,561,697	1,489,677	1,221,547
América Norte Desarrollada	732,768	804,753	906,469	986,710	1,059,830	1,137,402	1,199,943
Estados Unidos de América(1)	554,614	640,890	733,013	823,839	882,047	953,142	987,463
Asia Desarrollada	689,998	678,305	701,452	721,110	729,471	780,430	739,938
Japón(2)	648,738	629,638	647,312	666,368	677,373	719,354	674,938
Lejano Oriente	402,359	417,648	446,349	338,983	472,565	574,779	491,247
Federación de Rusia	374,730	450,370	615,670	419,526	531,389	282,315	459,160
Asia Sudoriental	300,668	328,115	347,730	232,627	352,802	457,243	381,921
América Central y Caribe	68,583	102,816	175,287	255,265	286,067	348,626	347,439
México*(3)	41,115	76,354	147,738	230,383	261,979	306,951	309,502
Italia(4)	321,853	297,536	345,515	389,023	397,380	386,904	267,691
Canadá(5)	178,154	163,863	173,456	162,871	177,783	184,261	212,480
Francia(6)	393,904	264,408	240,362	265,532	293,553	279,019	206,782

Fuente: fao.org.mx

Principales exportadores por bloques o países de carne bovina fresca (miles de dólares), 1995-2001.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
América Norte y Central	1,847,836	1,914,342	2,401,440	2,710,815	3,116,395	3,684,249	4,112,115
América Norte Desarrollada	1,629,808	1,646,780	1,954,531	2,120,804	2,444,150	2,793,505	3,118,127
Estados Unidos de América(1)	1,140,467	1,230,270	1,521,951	1,727,806	2,025,450	2,340,134	2,622,135
Asia Desarrollada	3,360,433	2,829,632	2,739,440	2,474,234	2,574,366	2,730,686	2,434,563
Japón(2)	3,259,765	2,718,316	2,615,274	2,335,233	2,454,121	2,592,142	2,297,363
América Latina y Caribe	544,645	606,685	863,905	975,916	921,823	1,177,875	1,224,927
América Central	125,369	208,512	382,284	533,529	616,316	822,998	945,482
México(3)	107,731	183,357	355,711	501,856	595,926	774,930	892,246
Asia Sudoriental	794,113	797,310	771,756	458,030	703,039	1,030,212	751,624
Canadá(4)	489,341	416,510	432,580	392,998	418,700	453,371	495,992
Corea, República de(5)	537,602	496,472	464,379	249,095	453,402	722,965	487,293
Cercano Oriente	643,752	579,178	544,800	590,157	535,969	444,211	355,946
Chile(6)	120,828	140,501	184,558	172,149	161,130	173,755	152,395
Israel	100,668	111,316	124,166	139,001	120,245	138,544	137,200
Cercano Oriente África	186,239	156,100	171,951	189,080	224,125	239,909	129,741

Fuente: fao.org.mx

Síntesis de la situación de los principales países productores de carne vacuna ordenados por ranking de exportación, 2000.

Pais	Mill. De ton.	Ranking
Australia	1.3	1
Estados Unidos	1.1	2
Brasil	0.6	3
Union Europea*	0.6	4
Canada	0.5	5
Argentina	0.4	7
Uruguay	0.3	9
México	0	n.d.

*incluye 12 países

Fuente: elaborado por IICA -Argentina con datos del USDA, con excepción de **SAGPy A.

Principales Estados productores de carne de canal en México(toneladas) , 1990-2001.

AÑO	VERACRUZ	JALISCO	CHIAPAS	SONORA	CHIHUAHUA	TABASCO
1990	125,960.00	128,600.00	65,146.00	67,872.00	73,170.00	67,062.00
1991	178,459.00	146,105.00	62,548.00	65,124.00	66,102.00	65,943.00
1992	197,299.00	151,137.00	66,615.00	61,908.00	77,941.00	61,863.00
1993	178,396.00	158,551.00	79,730.00	62,411.00	69,257.00	62,229.00
1994	183,803.00	197,578.00	82,561.00	75,756.00	69,970.00	67,090.00
1995	209,262.00	198,565.00	74,615.00	73,280.00	82,663.00	64,947.00
1996	168,894.00	200,145.00	69,473.00	82,255.00	60,842.00	64,432.00
1997	186,899.00	200,124.00	73,560.00	78,766.00	61,371.00	56,519.00
1998	184,243.00	202,726.00	84,287.00	66,468.00	63,598.00	54,981.00
1999	197,811.00	189,963.00	90,435.00	74,656.00	57,721.00	52,824.00
2000	202,672.00	183,556.00	92,278.00	68,265.00	63,620.00	54,915.00
2001	209,294.00	178,657.00	89,715.00	68,262.00	63,857.00	56,137.00

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Principales Estados productores de ganado en México(cabezas) , 1990-2001.

	VVERACRUZ	JALISCO	CHIAPAS	SONORA	CHIHUAHUA	TABASCO
1990	236,115.00	239,265.00	124,467.00	132,342.00	129,960.00	121,968.00
1991	333,216.00	278,100.00	114,615.00	115,440.00	121,680.00	120,600.00
1992	382,204.00	289,800.00	126,900.00	111,188.00	149,292.00	113,032.00
1993	337,871.00	298,589.00	146,294.00	116,438.00	131,169.00	112,124.00
1994	352,789.00	367,929.00	154,320.00	138,494.00	127,916.00	127,548.00
1995	389,426.00	368,851.00	141,109.00	132,684.00	145,666.00	124,495.00
1996	311,021.00	369,265.00	132,334.00	148,185.00	107,870.00	121,101.00
1997	337,989.00	366,574.00	134,979.00	140,156.00	109,206.00	101,460.00
1998	348,318.00	394,413.00	159,622.00	120,845.00	118,432.00	105,121.00
1999	371,135.00	420,273.00	177,304.00	140,471.00	112,952.00	95,528.00
2000	402,417.00	380,976.00	183,393.00	117,131.00	114,817.00	102,651.00
2001	391,977.00	370,024.00	171,011.00	122,000.00	118,322.00	103,412.00

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Producción de carne de canal y de ganado en pie para Sonora y México, 1990-2001.

	SONORA	Total Nacional	SONORA	Total Nacional
1990	63,746.00	1,162,780.00	132,342.00	2,063,564.00
1991	67,872.00	1,113,919.00	115,440.00	2,211,813.00
1992	65,124.00	1,188,687.00	111,188.00	2,335,387.00
1993	61,908.00	1,247,195.00	116,438.00	2,361,580.00
1994	62,411.00	1,256,478.00	138,494.00	2,580,351.00
1995	75,756.00	1,364,711.00	132,684.00	2,624,499.00
1996	73,280.00	1,412,336.00	148,185.00	2,458,737.00
1997	82,255.00	1,329,947.00	140,156.00	2,441,769.00
1998	78,766.00	1,340,071.00	120,845.00	2,610,371.00
1999	66,468.00	1,379,768.00	140,471.00	2,689,412.00
2000	74,656.00	1,399,629.00	117,131.00	2,705,893.00
2001	68,265.00	1,408,618.00	122,000.00	2,746,917.00

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Valor de la producción de carne de canal en términos reales y nominales (miles de pesos) para México, 1990-2001. Base 1994.

Año	Precios nominales		Precios reales	
	Carne de canal	Ganado en pie	Carne de canal	Ganado en pie
1990	8,550,542.00	8,015,367.00	14064202.00	13,183,929.00
1991	10,096,360.00	9,722,489.00	13522967.00	13,022,209.00
1992	10,197,848.00	10,302,527.00	11144834.25	11,259,234.00
1993	10,488,082.00	10,203,069.00	10876161.57	10,580,602.53
1994	11,099,642.00	12,117,027.00	11099642.00	12,117,027.00
1995	14,945,373.00	15,883,646.00	12351437.35	13,126,862.64
1996	17,677,977.00	22,494,932.00	10316079.09	13,127,039.23
1997	23,565,505.00	27,217,803.00	12010838.32	13,872,337.18
1998	26,198,298.00	30,590,985.00	11243550.85	13,128,764.90
1999	29,564,362.00	32,785,416.00	11350237.93	12,586,852.79
2000	30,754,342.00	33,052,855.00	12085653.37	12,988,908.97
2001	32,612,447.00	35,041,264.00	11656770.16	12,524,909.90

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Valor de la producción de carne de canal en términos reales y nominales (miles de pesos) para Sonora, 1990-2001. Base 1994

Año	Precios nominales		Precios reales	
	Carne de canal	Ganado en pie	Carne de canal	Ganado en pie
1990	525,736.00	422,700.00	864,747.00	695,270.85
1991	514,544.00	512,207.00	689,176.24	686,045.49
1992	496,254.00	475,662.00	542,337.38	519,832.89
1993	512,122.00	455,274.00	531,071.52	472,120.03
1994	645,410.00	516,583.00	645,410.00	516,583.00
1995	860,294.00	808,046.00	710,980.41	667,800.63
1996	1,131,829.00	1,407,758.00	660,484.93	821,504.79
1997	1,426,112.00	1,566,944.00	726,859.05	798,638.14
1998	1,533,962.00	1,534,732.00	658,332.07	658,662.53
1999	1,728,554.00	1,723,583.00	663,619.91	661,711.46
2000	1,642,926.00	1,553,271.00	645,627.02	610,394.95
2001	1,623,776.00	1,689,407.00	580,391.40	603,850.09

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Precios medios al productor (pesos/kilo) para la carne de canal y el ganado en pie para México y Sonora, 1990-2001.

NACIONAL	Carne de canal	Ganado en pie	SONORA	Carne de canal	Ganado en pie
1990	7,67	3.88	1990	7,746.00	3.19
1991	8,49	4.40	1991	7,901.00	4.43
1992	8.17	4.41	1992	8,016.00	4.27
1993	8.35	4.32	1993	8.21	3.91
1994	8.13	4.7	1994	8.52	3.73
1995	10.58	6.05	1995	11.74	6.09
1996	13.29	9.15	1996	13.76	9.5
1997	17.59	11.15	1997	18.11	11.18
1998	18.99	11.72	1998	23.08	12.7
1999	21.12	12.19	1999	23.15	12.27
2000	21.83	12.22	2000	24.07	13.26
2001	22.58	12.76	2001	23.79	13.85

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta(SIACON)

Bibliografía

CLARIDADES AGROPECUARIAS. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE BOVINO EN MÉXICO. SEPTIEMBRE DEL 2002. RESPONSABLES DEL ARTICULO: Mvz. Jose Luis Gallardo Nieto, Dr. Carlos M. Garcia Bojalil, Mpa. Martha Albarran Diaz, Mvz. Alfonso Leiner M, Lic. Raul Ochoa Bautista, Lic. Cesar Ortega Rivas. Con datos de Coordinacion General de Ganaderia, SIAP/SAGARPA. Con datos de SICM-SECOFI.

Alcocer, J. y Escobar, E. 1996. "Limnológica regionalizada of México. Research and Management. 2:55-69.

COTECOCA-SARH. 1980. Metodología de Trabajo para la determinación de los Coeficientes de Agostadero. México, D.F. 682 pp.

COTECOCA-SARH. 1972-1986. Monografías Estatales de Coeficientes de Agostadero. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. México, D.F.

Norma publicada en el Diario Oficial. 2001. PROY-NOM-059-ECOL-2001. Versión publicada en septiembre.

Ley Forestal. 1997. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 114 pp.

Rzendowski J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. 432 pp.

<http://www.agroenlinea.com>

Fuente: Sanchez G. "Oportunidades de desarrollo de la ganadería en Sonora".