

LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LECHE DE VACA EN EL ESTADO DE HIDALGO: DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIÓN AL AÑO 2020.

Obra preparada como producto del Proyecto de Investigación

**“Diagnóstico y Prospección de la Cadena Productiva de Leche de Vaca en el estado de Hidalgo”
(REGISTRO INIFAP-PRECI: 5276011M)**

**VENANCIO CUEVAS REYES
JOSÉ ANTONIO ESPINOSA GARCÍA
GEORGEL MOCTEZUMA LÓPEZ
FERNANDO ROMERO SANTILLÁN
JOSÉ LUIS JOLALPA BARRERA
ALEJANDRA VELEZ IZQUIERDO
RAYMUNDO VÁZQUEZ GÓMEZ**

**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Fundación Hidalgo Produce A.C.**

Libro Técnico 2

CIR-CENTRO

ABRIL 2007

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE RECUADROS	5
PRESENTACION	6
AGRADECIMIENTOS	7
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Justificación	10
1.2. Objetivos	11
1.3. Finalidad del estudio	12
2. METODOLOGÍA	13
2.1. Conceptos básicos	13
2.2. Diagnóstico de la cadena agroalimentaria	15
2.3. Pronóstico de la cadena agroalimentaria	17
2.3.1. Variables de contexto	17
2.3.2. Matriz de análisis estructural	18
2.3.3. Variables estructurales	18
2.3.4. Matriz de impacto cruzado (MIC)	20
2.3.5. Método Delphi	21
3. DIAGNÓSTICO	28
3.1. Caracterización de los eslabones de la cadena agroalimentaria	28
3.1.1. Proveedores de insumos agropecuarios	28
3.1.2. Sistemas de producción de leche	31
3.1.3. Centros de acopio	33
3.1.4. Industria de procesamiento	35
3.1.5. Distribución de productos lácteos	39
3.1.6. Mercado consumidor de leche y queso fresco	40
3.2. Flujos de materiales y capital	43
3.3. Identificación de factores críticos	46
4. PROSPECCIÓN	48
4.1. Asistencia técnica	48
4.1.1. Segmentos demandantes de asistencia técnica	49
4.1.1.1. Importancia actual, futura y atención actual de los segmentos	49
4.1.1.2. Necesidad de mejorar la atención actual de la asistencia técnica	50
4.1.2. Objetivos de la asistencia técnica	51
4.1.2.1. Importancia actual y futura de que la asistencia técnica estatal cubra los objetivos de los eslabones de la cadena	51
4.1.2.2. Capacidad actual y necesidad de participación estatal para alcanzar los objetivos de los eslabones de la cadena	52

4.1.3. Estrategias para mejorar la asistencia técnica.....	53
4.2. Financiamiento.....	54
4.2.1. Segmentos demandantes de financiamiento	55
4.2.1.1. Importancia actual y futura del financiamiento público.....	55
4.2.1.2. Nivel de financiamiento actual	55
4.2.1.3. Necesidad de desarrollo de capacidades de financiamiento.....	56
4.2.2. Estrategias para mejorar el financiamiento.....	57
4.3. Organización de unidades productivas.....	58
4.3.1. Importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado	59
4.4. Tecnología.....	62
4.4.1. Segmentos demandantes de tecnología.....	62
4.4.1.1. Importancia actual y futura.....	62
4.4.1.2. Conocimiento actual de las demandas de tecnología	63
4.4.1.3. Necesidad de tecnología.....	64
4.4.2. Objetivos de la tecnología.....	65
4.4.2.1. Uso actual e importancia futura de la tecnología.....	65
4.4.2.2. Necesidad de Investigación para Generación de Tecnología	66
4.4.3. Estrategias para mejorar la generación de tecnología.....	67
4.5. Integración.....	69
4.5.1. Uso actual e importancia futura de la Integración vertical	69
4.5.2. Necesidad de fomento en la integración vertical	70
4.5.3. Uso actual e importancia futura de la integración horizontal	71
4.5.4 Necesidad de fomento en la Integración horizontal.....	72
4.5.5. Estrategias para fomentar la integración.....	73
4.6. Calidad de leche y queso	75
4.6.1. Calidad de leche	76
4.6.1.1. Importancia actual y futura.....	76
4.6.1.2. Grado de conocimiento actual	78
4.6.1.3. Necesidad de desarrollar la capacidad del conocimiento de la calidad	79
4.6.2. Calidad de queso fresco	79
4.6.2.1. Importancia actual y futura.....	80
4.6.2.2. Grado de conocimiento actual	81
4.6.2.3. Necesidad de desarrollar la capacidad del conocimiento de la calidad	82
4.6.3. Estrategias para mejorar la calidad de leche y queso.....	83
4.7. Agentes económicos y áreas prioritarias.....	85
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones.....	92
6.- LITERATURA CITADA.....	94
ANEXOS	99
1. MODELOS CONCEPTUALES.....	99
2. CUESTIONARIO DELPHI	102
3. LISTA DE EXPERTOS PANEL DELPHI Y FORO ESTRATEGIAS	115

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tamaño de muestra empleada para el diagnóstico de los eslabones de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.-----	16
Cuadro 2. Distribución de encuestas por área urbana y rural, en el estado de Hidalgo.-----	17
Cuadro 3. Definición de variables de contexto, agrupadas en variables estructura correspondientes al entorno relevante de la cadena agroalimentaria. -----	19
Cuadro 4. Uso de componentes tecnológicos en sistemas de producción de leche en el estado de Hidalgo.-----	32
Cuadro 5. Rendimiento de queso por litro de leche procesada en las empresas de transformación del estado de Hidalgo.-----	36
Cuadro 6. Costo de producción y precio de venta de queso Oaxaca y panela en las empresas de transformación del estado de Hidalgo. -----	38
Cuadro 7. Márgenes de comercialización (\$/L) para queso Oaxaca en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo. -----	45
Cuadro 8. Márgenes de comercialización (\$/L) para leche pasteurizada en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo. -----	46
Cuadro 9. Importancia actual y futura, capacidad actual y necesidad de participación del Estado otorgando asistencia técnica para alcanzar los objetivos de los eslabones de la cadena agroalimentaria. -----	52
Cuadro 10. Nivel de financiamiento actual del sector público.-----	56
Cuadro 11. Importancia actual y futura de los elementos influyentes de la calidad de la leche. -----	77
Se solicitó a los expertos, su apreciación respecto al grado de aplicación de los elementos influyentes de la calidad de la leche que realizan las organizaciones e instituciones de investigación / educación y desarrollo rural del estado de Hidalgo, los resultados se muestran en el cuadro 12.-----	78
Cuadro 12. Grado de conocimiento actual de los elementos influyentes de la calidad de la leche. -----	78
Cuadro 13. Importancia actual y futura de los elementos influyentes de la calidad del queso. -----	80
Cuadro 14. Grado de conocimiento actual de los elementos influyentes de la calidad del queso. -----	82
Cuadro 15. Segmentos prioritarios para ser atendidos en un futuro tendencial en la cadena agroalimentaria. -----	85
Cuadro 16. Temas prioritarios para ser atendidos en un futuro tendencial (2020) en la cadena agroalimentaria. -----	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la técnica Delphi (Gomes y Valle, 1999).-----	21
Figura 2. Frecuencia de expertos participantes por institución en el panel Delphi de la cadena agroalimentaria.	24
Figura 3. Frecuencia de expertos participantes por institución en el Foro de Estrategias de la cadena agroalimentaria.	27
Figura 4. Modelo conceptual de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo. ...	29
Figura 5. Frecuencia del tipo de tecnología utilizada por productores lecheros en el estado de Hidalgo. .	32
Figura 6. Flujo de materiales (millones de litros) y de capital (millones de pesos) existentes en la cadena de leche de vaca en el estado de Hidalgo.	44
Figura 7. Factores críticos detectados en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.	47
Figura 8. Importancia actual, futura y atención actual por parte del Estado en el otorgamiento de asistencia técnica a los segmentos de la cadena agroalimentaria.	49
Figura 9. Necesidad de la participación del Estado en el otorgamiento directo de asistencia técnica a los segmentos de la cadena agroalimentaria.	51
Figura 10. Importancia actual y futura del financiamiento público en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.	55
Figura 11. Necesidad de desarrollo de capacidades de financiamiento del sector público.	57
Figura 12. Importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado y/o experto en los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria.	60
Figura 13. Uso actual de personal capacitado en los segmentos que conforman la cadena agroalimentaria.	61

Figura 14. Necesidad de incorporar personal capacitado en los segmentos de la cadena agroalimentaria.	62
Figura 15. Importancia actual y futura de los diferentes segmentos como beneficiarios de la tecnología generada por el Estado.	63
Figura 16. Conocimiento actual de las demandas de tecnología en cada segmento de la cadena agroalimentaria.	64
Figura 17. Necesidad de tecnología para los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria.	65
Figura 18. Uso actual e importancia futura de la tecnología aplicada en los diversos temas para la cadena agroalimentaria.	66
Figura 19. Necesidad de investigación para la generación de tecnología en la cadena agroalimentaria.	67
Figura 20. Grado actual e importancia futura de la integración vertical en la cadena agroalimentaria.	70
Figura 21. Necesidad de fomento en el futuro tendencial de la integración vertical entre los eslabones de la cadena agroalimentaria.	71
Figura 22. Grado actual e importancia futura de la integración horizontal, en la cadena agroalimentaria.	72
Figura 23. Necesidad de fomento en el futuro tendencial de la integración horizontal entre los eslabones de la cadena agroalimentaria.	73
Figura 24. Necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de los elementos influyentes de la calidad de la leche por parte de las instituciones de investigación y/o educación.	79
Figura 25. Necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de los elementos influyentes de la calidad del queso por parte de las instituciones de investigación y educación.	83

ÍNDICE DE RECUADROS

Recuadro 1. Fases de un estudio de cadenas agroalimentarias.	13
Recuadro 2. Escenarios futuros de las variables de contexto de la cadena agroalimentaria.	23
Recuadro 3. Eslabón de proveedores de insumos en la cadena agroalimentaria.	30
Recuadro 4. Eslabón de sistemas de producción en la cadena agroalimentaria.	31
Recuadro 5. Eslabón de centros de acopio de la cadena agroalimentaria.	35
Recuadro 6. Industria de transformación en la cadena agroalimentaria.	37
Recuadro 7. Eslabón de distribuidores de productos lácteos en la cadena agroalimentaria.	40
Recuadro 8. Eslabón del mercado consumidor de leche pasteurizada y queso fresco.	42
Recuadro 9. Estrategia para mejorar el grado de atención actual de la asistencia técnica oficial a los eslabones prioritarios de la cadena agroalimentaria.	54
Recuadro 10. Estrategia para impulsar el financiamiento de los eslabones de la cadena agroalimentaria.	58
Recuadro 11. Estrategia para cubrir la necesidad de tecnología en los eslabones y temas prioritarios de la cadena agroalimentaria.	68
Recuadro 12. Estrategia para fomentar la integración de los eslabones que conforman la cadena agroalimentaria.	75
Recuadro 13. Estrategia para alcanzar la máxima calidad de la leche y el queso en la cadena agroalimentaria.	84

PRESENTACION

Los estudios previos de cadenas productivas que se han realizado en México, se basan en la información secundaria disponible y se enfocan, principalmente, a la descripción de la problemática, particularmente a los sistemas de producción, sin identificar los factores críticos del desempeño de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria. En este estudio, en cambio, se integró información de fuentes secundarias e investigación de campo, a través de encuestas y entrevistas a los principales actores de los eslabones de la cadena: proveedores de insumos, sistemas de producción, centros de acopio, industria de transformación, distribuidores de producto y consumidores finales. Todo esto permitió tener una perspectiva amplia e integral de la actividad lechera en el estado de Hidalgo y, sobre todo, permitió identificar los factores críticos limitantes de la misma. Por lo tanto, es importante señalar que los resultados obtenidos en el presente documento, son una muestra clara del enfoque integral y del trabajo interdisciplinario, que se puede alcanzar cuando se da el trabajo en equipo.

En el presente documento se consignan los resultados obtenidos en el proyecto: “Diagnóstico y Prospección de la Cadena Productiva de Leche de Vaca en el estado de Hidalgo”, en su fase de diagnóstico y pronóstico, con el propósito de darlos a conocer para que puedan ser utilizados, a través de una adaptación, a distintos sistemas de producción o que sirvan como insumos para los tomadores de decisión en el diseño de políticas de apoyo al sector lácteo. El proyecto fue financiado por la Fundación Hidalgo Produce A.C. y desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). El informe está integrado por seis capítulos: en el capítulo uno se presenta la introducción, justificación, los objetivos y la finalidad del proyecto. En el Capítulo dos, se desarrolla la metodología utilizada en su fase de diagnóstico y pronóstico; en el Capítulo tres, se presentan los resultados obtenidos en el diagnóstico de la cadena productiva y, en el Capítulo cuatro, los resultados obtenidos de la fase de prospección; en el capítulo Cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones finales y, en el Capítulo seis, se presenta la bibliografía consultada.

El libro pretende servir y aportar conocimiento a todas aquellas organizaciones, públicas y privadas, que estén involucradas en el análisis de oportunidades, el establecimiento de prioridades y la planificación estratégica, en principio, de la cadena agroalimentaria de leche de vaca, aunque para algunas estrategias el ámbito de aplicación pudiera llegar a escala regional y/o nacional.

M.Sc. Venancio Cuevas Reyes

AGRADECIMIENTOS

El libro que tiene el lector en sus manos es el resultado del interés y solicitud de la Fundación Hidalgo Produce A.C. responsable de otorgar financiamiento y mejorar las condiciones de los productores del sector primario del estado de Hidalgo, en general y en particular al proyecto “Diagnóstico y Prospección de la Cadena Productiva de Leche de Vaca en el estado de Hidalgo” ; así como, del liderazgo en materia de Análisis de cadenas agroalimentarias del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Detrás de un gobierno estatal y de una institución federal se encuentran profesionales que respaldan y concretan sus importantes misiones. El proyecto en sus inicios contó con la valiosa y afortunada confluencia de las voluntades y visiones del Ing. Rogaciano Meneses Curiel, MVZ Eduardo R. Castelán López, el primero Presidente de la Fundación Produce A.C. hasta el año 2004 y el MVZ Castelán López a partir del año 2005. También existió un apoyo decidido por parte Dr. Jesús Manuel Arreola Tostado, Director de Coordinación y Vinculación del estado de Hidalgo. Así como el respaldo por parte de los productores del Sr. Rogelio Ramírez Contla, presidente de la Unión Ganadera Regional del estado de Hidalgo.

En la primera fase del proyecto, merece un reconocimiento gentil el Dr. Antonio Maria Gomes de Castro y la Dra Suzana Maria Valle Lima, investigadores de la Empresa de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) de Brasil, por la asesoría en los aspectos teóricos de cadenas productivas, los cuales fueron de vital importancia en el inicio del presente trabajo, un agradecimiento especial para la M.C. Adriana Beatriz Flores Mendiola, investigadora del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal por su apoyo al desarrollo, supervisión y participación dentro del grupo de investigadores participantes del proyecto en su primera etapa; así como al MVZ Everardo Díaz Urquijo por el aporte de información, así como por sus atinadas observaciones al proyecto.

La segunda etapa del proyecto, involucro la participación de una gran cantidad de expertos y técnicos en el Sistema Producto Leche, todos ellos merecen un especial agradecimiento por los aportes fundamentales que hicieron posible el análisis prospectivo de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, así como la definición y elaboración de estrategias para mejorar el desempeño de la misma.

El Doctor José Antonio Espinosa García del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología Animal, el Licenciado Raymundo Vázquez Gómez del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, el Maestro Georgel Moctezuma López del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Manejo Forestal, el Maestro José Luis Jolalpa Barrera, el Ingeniero Fernando Romero Santillán y la Licenciada Alejandra Velez Izquierdo todos ellos del Centro de Investigación Regional del Centro colaboradores del proyecto ofrecieron su tiempo, esfuerzo y sobre todo un interés científico en el trabajo interdisciplinario con la finalidad de establecer las bases del análisis de cadenas agroalimentarias tanto en su fase de diagnóstico como de prospección, área en la cual queda bastante camino que recorrer.

El libro no hubiera figurado en el panorama editorial sin la intervención del Dr. Jesús Manuel Arreola Tostado Director de Coordinación y Vinculación del estado de Hidalgo

que instruyo al comité editorial del Campo Experimental Pachuca en la revisión del manuscrito original. Mención especial merece el Dr. Francisco Becerra Luna por las atinadas y precisas observaciones editoriales y técnicas realizadas al manuscrito con un gran conocimiento científico y de redacción.

Asimismo, expresamos nuestro más sentido agradecimiento a los distintos funcionarios; de la delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Estado de Hidalgo (SAyDR), Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). A las organizaciones de productores; Unión Ganadera Regional de Hidalgo (UGRH), Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Sociedad Anónima (CAITSA), Comisión Estatal de Leche (CEL) en el estado de Hidalgo, así como a las empresas comerciales, proveedores de insumos agropecuarios, centros de acopio, agroindustrias procesadoras de leche y distribuidores de leche. Todos los que de una forma u otra aportaron información y parte de su tiempo, sin los cuales no hubiese sido posible el presente estudio.

Reiteramos, nuestro agradecimiento sincero a la Fundación Hidalgo Produce A.C. quien proporcione los fondos para el desarrollo de la investigación que dio origen al presente libro y al INIFAP por su apoyo y respaldo.

I. INTRODUCCIÓN

En el sector lácteo mexicano confluyen una serie de cambios en el contexto que lo rodea que es necesario abordar con el mayor grado de entendimiento, colaboración y acuerdo posible entre los agentes implicados en él, para lograr el desarrollo sustentable de los sistemas productivos que lo integran. Para contribuir a lo anterior se requiere detectar los cuellos de botella o problemas más relevantes que limitan el despegue de los segmentos involucrados con dicho sector.

Un factor relevante del contexto relacionado con la leche es que es uno de los productos más regulados e intervenidos en la agricultura del mundo, la forma de intervención predominante son las medidas en frontera expresadas en altos aranceles y cuotas al comercio internacional. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en el periodo 2000-2002 el apoyo total estimado para la agricultura de los países miembros, ascendió a 234,688 millones de dólares, de los cuales 40,136 millones correspondieron a la leche. El 46% de los ingresos de los productores de leche, se explica por las políticas de apoyo de los países miembros de esta organización (Samacá, 2004).

La regulación sobre lácteos dentro del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) iniciado en 1994, abarca la eliminación gradual de barreras arancelarias y no arancelarias. Las regulaciones establecen tres categorías (a) acceso a mercados, (b) medidas sanitarias y fitosanitarias y, (c) reglas de origen; dentro de las negociaciones del TLCAN se consideró que el periodo de desgravación sería de 10 años para la leche fluida, a partir de un arancel del 10%. Para la leche evaporada se partió de un arancel del 20%, con un periodo de desgravación similar. Por ser el producto de mayor importación dentro de la estructura de las importaciones de productos lácteos del país, la leche en polvo recibió un trato especial y se consideró dentro de la categoría de productos a desgravarse en 15 años, 139% *ad valorem*, con una cuota de importación de 40 mil toneladas libres de arancel, el cual termina en el año 2008, (Secretaría de Economía, 2006).

En la región del TLCAN el escenario es muy desigual entre los países que lo integran, aunque hay crecimiento en la producción mexicana (10 millones de toneladas) con rendimientos de 2.3 toneladas/cabeza, en Estados Unidos el volumen anual alcanza 79 millones de toneladas con una productividad de 4.3 toneladas/cabeza y en Canadá los 8 millones de toneladas de leche se generan con rendimientos aún más altos (Álvarez, 2006).

En el año 2002 se produjeron en México 9.6 millones de toneladas de leche, cifra que no alcanzó a satisfacer la demanda, por lo que se tuvieron que importar cerca de 4.8 millones de ton (SIAP-SAGARPA, 2003). De la disponibilidad de leche en el país, el 71% se destina al consumo humano como leche fluida y, el 29% restante a la industria. El 27% de la leche fluida, se consume en forma de leche bronca, el resto sufre un proceso de transformación y se consume como leche pasteurizada, ultra pasteurizada, evaporada, en polvo o saborizada. De la leche que se destina a la industria, el 7% es para producir yogurt, el 81% para quesos, el 11.5% para mantequilla y 0.5% para helados y otros productos (SAGAR-CEA, 1999). Como se puede apreciar, la leche es uno de los productos alimenticios de mayor importancia para México, pero a la vez, es uno de los sistemas más complejos, porque a partir del producto leche, se genera más de un producto y, todos ellos, para consumo humano; en esto radica su valor. Por estas

razones se decidió abordar el estudio de este importante producto, aunque sea sólo en el nivel estatal.

1.1. Justificación

En México, la cadena agroalimentaria de leche de vaca (en lo sucesivo denominada únicamente como “la cadena agroalimentaria”¹) es una de las más importantes; en el año 2003 la producción ascendió a 9,869.3 millones de litros, con un crecimiento de 2.2% respecto al año anterior y una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 2.9 % en los últimos diez años. No obstante, para ese mismo año (2003), la balanza comercial en leche y derivados, presentó un déficit por US\$ 782.75 miles de dólares (SAGARPA-ASERCA, 2004). La leche en polvo es el producto que más se importa en México, en el año 2004 representó el 5.2% (170 millones de toneladas métricas) del total de leche en polvo comercializada a nivel mundial (FAO, 2005). Cabe señalar que el estado de Hidalgo es el octavo productor nacional de leche líquida a nivel nacional; participando con el 4.2% y, su producción anual, supera los 413.5 millones de litros de leche (SIACOM-SAGARPA, 2006).

A pesar de la importancia que representa la cadena agroalimentaria de leche de vaca en México, no se ha elaborado un estudio completo de la misma, si no que sólo se han realizado algunos estudios aislados de sus eslabones en ciertas regiones del país (Álvarez, 1999; Chombo, 1999; Del Valle *et al.*, 1999). En este sentido, el INIFAP, realiza desde finales del año 2004, un estudio integral de la cadena agroalimentaria: en el primer año de la investigación, se realizó el diagnóstico de sus eslabones, interrelaciones y flujos de material y de capital, con la finalidad de identificar los factores críticos o “cuellos de botella” que limitan el desempeño de la cadena agroalimentaria. Siendo en su segundo año de ejecución cuando se implementó la elaboración de estrategias para mejorar el desempeño futuro de dicha cadena.

Existen metodologías de análisis de cadenas agroindustriales que contemplan estudios prospectivos, tendientes a identificar factores críticos que limitan su desarrollo y a identificar los flujos de capital y productos a lo largo de la cadena (Gomes y Valle, 1999), información vital para la planeación y desarrollo de cada uno de sus eslabones, sobre todo por la necesidad de mejorar la producción, productividad y competitividad de los segmentos que la integran, para hacerlos más competitivos a nivel mundial. Sin embargo, en México no se han realizado estudios de este tipo aplicados a productos pecuarios; el caso de los productos lácteos no es la excepción.

La hipótesis de los estudios prospectivos consiste en que es posible cambiar el futuro, sobre todo porque el presente crea espacios y oportunidades para influenciar algunos de los aspectos que interesan del futuro. Para eso, no solamente se necesita reinterpretar el pasado y analizar el presente. Es imprescindible visitar el futuro deseado (Gomes *et al.*, 2001), imaginándolo y negociándolo, para generar criterios (desde el futuro deseado) para (re) orientar en el presente el proceso de su construcción, a través de la revisión y formulación de políticas, estrategias y prioridades (Gomes *et al.*, 2005).

La institucionalización de la prospectiva significa que la exploración del porvenir no es simplemente un ejercicio intelectual efectuado por uno u otro individuo o grupos de

¹ Dado que la cadena de leche de vaca genera alimentos para consumo humano como; leche, quesos, yogurt, crema, mantequilla, entre otros, es considerada para este estudio una cadena agroalimentaria. Una cadena agroalimentaria, es aquella que esta formada por las empresas de todas las fases que intervienen en la elaboración del producto final (agricultura, ganadería o pesca; comercio; industria de primera y segunda transformación; distribución), y además cuenta con sectores anexos imprescindibles tales como: logística, investigación, química, etc., (Langreo, 2005).

individuos. Por el contrario, en nuestros días, los trabajos de prospectiva proceden de instituciones y organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales (Peralta, 2005).

La prospectiva, que es una herramienta de orientación para la toma de decisiones, viene utilizándose desde hace prácticamente medio siglo en Estados Unidos, fundamentalmente en los ámbitos de la seguridad y empresa privada. En Finlandia, se utiliza para orientar las políticas educativas, bajo la premisa de que la anticipación implica responsabilidad y ello se puede transmitir desde las edades más tempranas. Las mayores y más importantes empresas del mundo, como AT&T, IBM o British Shell Petroleum, acuden a servicios de consultoría prospectiva y/o utilizan técnicas prospectivas en la gestión y la planificación estratégica. Instituciones como el Club de Roma o la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Millenium Programme, la han empleado para estudiar los límites del crecimiento o el desarrollo sostenible (Bas, 2003).

En México existen, entre otras, diversas instituciones privadas (Sociedad Mundial del Futuro, 2006) y académicas (Instituto Tecnológico Autónomo de México, ITAM) dedicadas al Análisis prospectivo. Este último, a través de su centro de estudios de competitividad (CEC-ITAM), ha generado para México en los últimos años estudios prospectivos para el sector autopartes, minero, servicios de software e industria electrónica (CEC-ITAM, 2006). Asimismo, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), durante el año 2005 participó en un estudio sobre el futuro de la investigación agrícola y la innovación institucional en América Latina y el Caribe, dicho proyecto, denominado *Qou vadis*, permite contar con criterios desde los “futuros posibles” para inspirar/orientar en el presente los esfuerzos de revisión y formulación de políticas, planes, prioridades y estrategias de innovación institucional, (Gomes, *et al.*, 2005).

Estudios sobre análisis prospectivos enfocados a sistemas producto en el sector primario, son escasos o nulos. El presente trabajo de investigación es el resultado del esfuerzo conjunto de investigadores, directivos, instituciones estatales y federales del sector pecuario, agentes de la cadena agroalimentaria y fuentes de financiamiento, a través de la Fundación Hidalgo Produce A.C. El análisis prospectivo permite detectar áreas de oportunidad en las cuales se debe trabajar *ahora* para lograr en un futuro tendencial (año 2020) que la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, sea competitiva en los niveles local, nacional e internacional.

1.2. Objetivos

El objetivo general fue analizar el desempeño de la cadena agroalimentaria de la leche de vaca en el estado de Hidalgo, identificar sus factores críticos y definir estrategias de apoyo², necesidades de investigación y demandas tecnológicas de los actores sociales involucrados en dicha cadena. Los objetivos particulares fueron:

a) Identificar los factores que favorecen o limitan el desempeño actual y futuro de la cadena agroalimentaria de leche de vaca bajo tres escenarios (tendencial, optimista y pesimista), en el estado de Hidalgo,

² Por estrategias de apoyo se entiende aquellas que fueron identificadas por consenso, en un foro donde participó un amplio grupo de expertos, se seleccionan por su importancia, aplicabilidad y capacidad competitiva.

b) Elaborar una propuesta con las estrategias de apoyo que contribuyan a la solución de los factores críticos limitantes identificados en la fase de diagnóstico.

1.3. Finalidad del estudio

La finalidad del proyecto fue contribuir con información técnica y económica para la formulación de políticas pecuarias de desarrollo del sector lechero, así como políticas de investigación y transferencia de tecnología de los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el Estado de Hidalgo.

Para la consecución de este propósito, se ha realizado un importante ejercicio de análisis, valoración y síntesis de datos, información y conocimiento. El resultado de este esfuerzo pone de manifiesto las tendencias futuras bajo tres escenarios (tendencial, optimista y pesimista) de los factores críticos o “cuellos de botella” detectados en una fase previa de diagnóstico (Cuevas, *et al.*, 2005), a saber; a) asistencia técnica, b) financiamiento, c) organización, d) tecnología; e) integración y f) calidad. Dicho ejercicio integra a su vez, el esfuerzo conjunto de investigadores, expertos nacionales y estatales, directivos, fuentes de financiamiento y agentes económicos de los eslabones, para la definición y obtención de estrategias de apoyo que busquen la reactivación y mejoría de la cadena agroalimentaria.

2. METODOLOGÍA

Se utilizó el enfoque de cadenas productivas (Gomes y Valle, 1999); cuya metodología considera las siguientes vertientes teóricas: i) el entorno es concebido como una jerarquía de sistemas y conceptos de sistemas y los conceptos básicos del análisis de sistemas son utilizados; ii) los grupos sociales que actúan dentro de los sistemas son segmentados, para así poder conocer sus demandas más específicas y, con esto, aumentar las probabilidades de identificar las más adecuadas para cada grupo; iii) para garantizar la adecuación de las soluciones tecnológicas que se han de desarrollar; en respuesta a las demandas identificadas de los clientes y los usuarios, la metodología involucra dos tipos de análisis (Recuadro 1): 1) diagnóstico, donde el foco de la investigación, es el comportamiento pasado y presente del sistema objeto de análisis, así como de sus factores críticos y, 2) pronóstico, en el que se enfatiza el comportamiento futuro de los factores críticos identificados en el diagnóstico.

Recuadro 1. Fases de un estudio de cadenas agroalimentarias.

DIAGNÓSTICO
❖ Definición de los objetivos y de los límites del estudio de la cadena agroalimentaria. ❖ Construir un modelo específico de la cadena agroalimentaria. ❖ Analizar los procesos productivos de los eslabones de la cadena. ❖ Establecer y analizar las relaciones entre los segmentos. ❖ Identificar problemática existente y definir demandas tecnológicas por eslabón. ❖ Identificar los factores críticos que tienen el mayor impacto en el desempeño de la cadena.
PRONÓSTICO
❖ Identificación de las variables de contexto. ❖ Análisis prospectivo. ❖ Determinación de estrategias para mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria.
Fuente: Gomes y Valle, 2002.

2.1. Conceptos básicos³

Cada rubro (agrícola, pecuario o forestal) involucra actores, factores y acciones que se ubican antes, dentro y después de la unidad de producción primaria. Antes de esta están los proveedores de los diferentes insumos: semillas, máquinas, fertilizantes, plaguicidas, etc. Dentro de las explotaciones primarias, están los diferentes tipos de productores. Después de las fincas están los procesadores, le siguen los mayoristas y minoristas y al final están los consumidores. El conjunto de estos diferentes grupos de actores y sus actividades, constituye lo que se está llamando cadena productiva, que puede ser una cadena agroalimentaria, como la de la papa, o una cadena agroindustrial, como la de un rubro de origen forestal.

³ Este apartado está tomado y adaptado de Gomes y Valle, 2000.

Una cadena agroalimentaria no existe en un vacío material; su eslabón productivo es dependiente también de un conjunto interactivo de factores agroecológicos y ambientales que afectan su desempeño. El macro-ecosistema que afecta el desempeño de los sistemas productivos es conceptualizado como sistema natural y debe ser considerado en el estudio de cualquier cadena agroalimentaria.

Cada grupo de actores (proveedores, productores, procesadores, mayoristas, minoristas y consumidores) constituye lo que se conceptualiza como un eslabón de la cadena agroalimentaria.

Dentro de cada eslabón de una cadena agroalimentaria puede existir una gran diversidad de actores, que se diferencian por muy diversos criterios. El análisis de una cadena agroalimentaria necesita incluir una segmentación (o estratificación) de cada eslabón, a través de la aplicación de varios criterios, para identificar los diferentes segmentos que lo constituyen. El conocimiento de está, permite el desarrollo de estrategias y/o políticas de apoyo diferenciadas para cada uno de los segmentos.

Los diferentes segmentos de los eslabones se relacionan a través de flujos de determinados recursos (materiales y de capital). Desde el eslabón de los proveedores hasta el de los consumidores fluyen energía, materia prima e información, principalmente. En la dirección contraria, desde el eslabón del consumidor hacia el eslabón de los proveedores, fluyen los recursos financieros e información; de aquí se puede deducir que los consumidores financian toda la cadena.

Finalmente, existen factores críticos, los cuales pueden ser cualquier variable (o conjunto de variables) que afecta positiva o negativamente el desempeño de una cadena agroalimentaria.

En el estudio de cadenas también se involucra un análisis del contexto o entorno en el cual se desenvuelve el agronegocio bajo estudio. En este sentido, es importante observar que dicho entorno envuelve, un ambiente organizacional, que consiste en una matriz de organizaciones (públicas, privadas y no-gubernamentales) que aportan diferentes tipos de productos y servicios a más de una cadena agroalimentaria. El efecto de estas matrices puede afectar positiva o negativamente el desempeño de las cadenas. El análisis de la cadena sin el análisis de este contexto, da origen a un estudio de cadena agroalimentaria incompleto.

Por otro lado, también se involucra un contexto institucional, donde interactúa un conjunto de políticas, planes, programas, leyes y reglas que pueden impactar positiva y/o negativamente el desempeño de las cadenas. Este es el contexto donde confluyen todas las reglas del juego del sector y que debe ser el blanco principal del estudio de cualquier cadena agroalimentaria.

Ventajas de un estudio de cadena agroalimentaria versus un diagnóstico:

- Es integral (va más allá del sector primario) e interdisciplinario
- El enfoque en cadenas puede orientar la organización de pequeños productores alrededor de oportunidades de negocios competitivos.
- Estudia el comportamiento de los agro productos y sus transformaciones;
- Analiza la competitividad del sistema –producto;
- Determina las estructuras relevantes de los mercados;
- Analiza la participación y funciones de los agentes económicos involucrados;

- Cuantifica la transmisión de la competitividad por agente, eslabón y sistema-producto;
- Determina la incorporación de valor en cada una de las etapas por las que pasa el producto.
- Identifica las necesidades y aspiraciones de cada uno de los componentes de la cadena agroalimentaria. Por ejemplo, tecnologías seguras ("limpias") en sustitución de insumos o tecnologías tradicionales, que involucran deposición de residuos o agresión al medio ambiente, Alimentos con características especiales; bajo colesterol, más fibras, más vitaminas. En el caso de la leche; leche deslactosada, leche con atributos especiales (para postres, pasteles, etc.).

2.2. Diagnóstico de la cadena agroalimentaria

Los eslabones estudiados fueron: proveedores de insumos, sistemas de producción primarios, acopio, procesamiento, distribución y consumo; para su caracterización se utilizó investigación documental y de campo.

En la fase de investigación documental, se integró información bibliográfica y estadística referente a la población, hogares, nivel de ingreso, gasto total, consumo aparente, producción, importaciones y exportaciones de leche y sus derivados, en escalas estatal, nacional y mundial; para esto se visitaron las siguientes instituciones y empresas: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Agricultura del Estado de Hidalgo (SAGEH), Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Sociedad Anónima (CAITSA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Comisión Estatal de Leche (CEL) en el estado de Hidalgo. Empresas comerciales, proveedores de insumos agropecuarios, centros de acopio, agroindustrias procesadoras de leche y distribuidores de leche. Todas ellas relacionadas con la actividad lechera.

Para la fase de campo, se diseñó y aplicó una encuesta a una muestra significativa de los siguientes eslabones: proveedores de insumos, sistemas productivos, empresas procesadoras y distribuidores de productos lácteos. El número de muestra por eslabón se presenta en el Cuadro 1. Para esta encuesta, se utilizó el diseño de Muestreo de Proporciones de Varianza Máxima (MPVM) (Infante y Zarate, 1990). De manera particular, para:

$$n = \frac{N p(1-q)}{(N-1) \left(\frac{\beta}{Z_{1-\alpha}} \right)^2 + p(1-q)}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra;
- p = Respuesta de una variable binomial con varianza máxima de 0.50;
- q = Respuesta 2 de una variable binomial de varianza máxima de 0.50;
- N = Tamaño de la población objetivo
- β = Nivel de precisión
- $Z_{1-\alpha}$ = Valor de confiabilidad

El número de muestra por eslabón se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tamaño de muestra empleada para el diagnóstico de los eslabones de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Eslabón	Tamaño de Población	Nivel de precisión	Confiabilidad	Tamaño de muestra
Proveedores de insumos	133	0.2	0.95	20
Sistemas productivos	2566	0.2	0.95	173
Empresas procesadoras	110	0.1	0.95	19
Distribuidores de productos	186	0.2	0.95	21

Fuente: Estimación propia, aplicando muestreo de proporciones de varianza máxima.

La caracterización del eslabón de los consumidores, de la cadena agroalimentaria de leche fluida y queso fresco de vaca, se realizó investigación directa e indirecta.

Investigación indirecta. Consistió en una revisión exhaustiva en las estadísticas del INEGI (2000); FAO (2005) y SAGARPA (2005); además, se realizó una consulta bibliográfica; todo esto permitió obtener información amplia sobre: población, hogares, nivel de ingreso, gasto total y consumo aparente.

Investigación directa. Se derivó de la necesidad de conocer las características específicas de los consumidores finales de leche y queso en el estado de Hidalgo, los cuales se segmentaron en consumidores urbanos y rurales, con base en el criterio de selección y diferenciación establecido por el INEGI⁴.

Esta investigación directa se llevó a cabo mediante el diseño y aplicación de una encuesta a 400 amas de casa a nivel de hogar, sobre sus gustos y preferencias con respecto a leche fluida y queso fresco (Cuadro 2), tomando como referencia la fórmula para una población con universo infinito (Mendehall y Reinmuth, 1981), con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 10%.

$$n = \left[\frac{4P.Q}{S^2} \right]$$

Donde:

n = Tamaño de muestra;

P = Respuesta de una variable binomial;

Q = Respuesta 2 de una variable binomial

S = Margen de error

⁴ Una población urbana es aquella cuyo número de habitantes es mayor a 2,500 y, una población rural es aquella cuyo número de habitantes es menor a 2,500 (INEGI, 2000).

Cuadro 2. Distribución de encuestas por área urbana y rural, en el estado de Hidalgo.

Área urbana		Área rural	
Población	Número de Encuestas	Población	Número de Encuestas
Pachuca	197	Santiago Tlapacoya	7
Tulancingo	89	Santa María Asunción	13
Ixmiquilpan	54	El Tephe	40
Total	340	Total	60

Fuente: Estimaciones propias aplicando la fórmula de muestreo para un universo infinito.

Para el eslabón integrado por los centros de acopio, se aplicó en cada categoría el muestreo no probabilístico ampliamente usado para estudios de caso; la técnica de entrevista fue empleada con tres acopiadores independientes (boteros⁵), siete centros de acopio asociados a la CEL y dos centros de acopio de organizaciones de productores. También se realizó una entrevista a la empresa Santa Clara, por ser está una de las de mayor importancia en el procesamiento de leche en la entidad y al CAITSA.

La información de la cadena agroalimentaria obtenida mediante la aplicación de las encuestas, se capturó en el programa Excel y se analizó por medio de frecuencias y estadísticas simples, utilizando el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Pérez, 2001). Una vez analizada la información, se identificaron los factores críticos de cada eslabón de la cadena y se estimaron los flujos de capital y materiales.

2.3. Pronóstico de la cadena agroalimentaria.

El análisis prospectivo es el conjunto de conceptos y técnicas utilizadas para la anticipación del comportamiento de variables socio-económicas, políticas, culturales y tecnológicas, así como de sus interacciones (Gomes y Valle, 1999). Según Johnson y Markovitch (1994), este análisis es utilizado en problemas complejos y de largo plazo, donde los objetivos y las soluciones están abiertas a preguntas, que toman muy en cuenta los factores externos (entorno relevante).

Los pasos para realizar un análisis prospectivo incluyen: la identificación de las variables de contexto de los factores críticos identificados, la realización del análisis prospectivo y la determinación de estrategias para perfeccionar el desempeño de la cadena productiva⁶. Los pasos que se siguieron dentro de este proyecto, se describen a continuación:

2.3.1. Variables de contexto

Para el caso de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, se definieron las variables de contexto externo de mayor impacto para los factores críticos identificados durante la fase de diagnóstico. En total, se identificaron 93 variables del ambiente organizacional e institucional que tienen relación directa con esta cadena agroalimentaria.

⁵ Agente económico que recolecta la leche ordeñada del día (leche caliente) a pie de finca o a orilla de carretera en varios establos, para, una vez concluida su ruta de acopio, venderla a las industrias procesadoras o bien al consumidor final (Flores *et al*, 2006).

⁶ La fase de prospección implicó múltiples reuniones de trabajo, colaboración e interacción entre el grupo de siete investigadores participantes (o equipo de trabajo) del proyecto. Cabe mencionar que el equipo de trabajo incluía disciplinas de las áreas económicas, sociales, pecuarias y agroindustriales.

2.3.2. Matriz de análisis estructural

A partir de la identificación de las variables de contexto que impactan a la cadena de leche en el estado de Hidalgo se procedió a evaluar la importancia de cada una de estas variables, para ello se elaboró una matriz de 93 filas por 93 columnas, las cuales fueron evaluadas por cada uno de los integrantes del equipo de investigadores, asignando los siguiente valores: 0 si las variables no tenían una relación de influencia directa; 1 si esta relación era débil; 2 si era moderada; 3 para las variables que tenían una relación de influencia directa importante y finalmente; 4 para aquellas variables que tuvieran una relación de influencia potencial.

Este análisis permitió que las variables con calificación promedio de 3, fueran seleccionadas como las variables de mayor impacto para la cadena agroalimentaria. A partir de esta evaluación, se seleccionaron 36 variables de contexto (incluidos los factores críticos) que impactan de forma directa o indirecta a la cadena agroalimentaria de leche de vaca.

2.3.3. Variables estructurales

Una vez definidas las 36 variables de contexto que impactan directamente en la cadena agroalimentaria, se realizó una agrupación de dichas variables, identificándose aquellas que tuvieran semejanza o relación directa. De esta forma se definieron catorce variables estructura (Cuadro 3).

Cuadro 3. Definición de variables de contexto, agrupadas en variables estructura correspondientes al entorno relevante de la cadena agroalimentaria.

VARIABLE ESTRUCTURA	VARIABLE DE CONTEXTO	DEFINICIÓN DE VARIABLE DE CONTEXTO
1. ASISTENCIA TÉCNICA	CAPACITACIÓN	Actividad de enseñanza-aprendizaje no escolarizada, dirigido a productores primarios y agroindustriales del sector lácteo cuyo propósito es adquirir conocimientos y habilidades para mejorar su sistema productivo e industrial.
	COSTO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Gasto monetario realizado por el otorgamiento de un servicio por parte de un individuo o empresa para prevención o solución de problemas técnico productivos, administrativos y de mercado en la cadena productiva de leche de vaca.
2. TECNOLOGÍA	TECNOLOGÍA PECUARIA Y AGROINDUSTRIAL CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL	Conjunto de conocimientos y técnicas empleados en los procesos primarios e industriales del área pecuaria que conservan los recursos naturales y medio ambiente.
	COSTO DE TECNOLOGÍA	Gasto monetario realizado en la adquisición e incorporación de conocimientos y medios propios de una técnica empleada en la cadena productiva de leche de vaca orientados al progreso y desarrollo de la misma.
	CADENA DE FRÍO	Condición de mantener en forma estable de temperatura los productos generados a lo largo de toda la cadena de leche, ya sean frescos o procesados para asegurar la calidad y sanidad de los alimentos.
3. FINANCIAMIENTO	TASA DE INTERÉS	Costo monetario del dinero requerido en las inversiones y capital de trabajo para realizar, mejorar, eficientar y operar los procesos de producción primario e industrial del sector lácteo.
4. ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN	Estructura de relaciones entre personas, trabajo y recursos que se da al interior de los eslabones de proveedores, sistemas de producción, acopio, industria y distribuidores para alcanzar objetivos y metas planeadas.
5. INTEGRACIÓN	INTEGRACIÓN	Unión de las empresas que integran los diferentes eslabones de la cadena de leche en Hidalgo cuyo objetivo es realizar actividades conjuntas o de celebrar acuerdos tendientes a fortalecer el bien común y con ellos mejorar el desempeño de todos los eslabones a la vez.
6. CALIDAD	CALIDAD	Conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y sus derivados (queso fresco y leche pasteurizada) que permiten juzgar su valor (sabor, olor, color, valor nutricional y contenido bacteriológico).
7. POLÍTICAS PÚBLICAS	GASTO DEL GOBIERNO EN EL SECTOR AGROPECUARIO	Conjunto de erogaciones de recursos monetarios provenientes de la partida del gasto público ejercidos por las dependencias públicas relacionadas con el sector.
	APOYO A LAS PYMES	Políticas de apoyo destinadas a mejorar la eficiencia y eficacia de las pequeñas y medianas empresas agroindustriales dedicadas al sector lácteo, mediante apoyos económicos, fiscales, humanos, asistencia técnica, capacitación, estudios y otros.
	POLÍTICA CREDITICIA	Conjunto de criterios, lineamientos y directrices utilizados por las autoridades monetarias para determinar el destino de los recursos financieros dirigidos a los diferentes agentes económicos en forma de créditos, induciendo el desarrollo de áreas o sectores económicos prioritarios y estratégicos, mediante el uso de instrumentos y mecanismos como la tasa de interés, tasa de acceso al redescuento, encaje legal y algunos otros de carácter normativo.
	POLÍTICAS DE APOYO A LA ACTIVIDAD LECHERA	Conjunto de medios e instrumentos diseñados por instancias municipales, estatales, nacionales e internacionales para la asignación de recursos (económicos, humanos, tecnológicos), a los diferentes agentes de los eslabones de la cadena de leche de vaca, para promover el desarrollo de la actividad.
8. LEYES Y NORMAS	MARCO LEGAL DE ORGANIZACIÓN PRODUCTIVA Y EMPRESARIAL	Conjunto de leyes, procedimientos y normas que tienen relación con las formas de asociación e integración de los agentes participantes en la cadena productiva de leche de vaca.
	MONITOREO DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO	Seguimiento y evaluación del cumplimiento de las normas o estándares de calidad e higiene de los productos lácteos generados en la cadena productiva.
	CONTROL Y REGULACIÓN DEL COMMODITY Y PRODUCTOS LÁCTEOS	Establecimiento de normas, procedimientos y controles de calidad de la leche y productos lácteos para seguridad del consumidor.
9. ASPECTOS SOCIOCULTURALES	CULTURA ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA	Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo estructural de relaciones entre personas, trabajo y recursos que se da al interior de la cadena productiva de leche de vaca para alcanzar objetivos y metas planeadas.
	ESCOLARIDAD DEL PRODUCTOR.	Grado de educación formal recibida y acreditada por alguna institución educativa.
	NIVEL CULTURAL DEL PRODUCTOR	Conjunto de conocimiento que tienen los productores primarios y agroindustriales de la cadena productiva de leche de vaca y que usan para decidir de manera crítica o no cada acto de su propia vida, de la sociedad o de cualquiera que sea el motivo de su especulación, para aceptar cambios tecnológicos en su actividad.
10. CAMBIOS EN LA DEMANDA	CAMBIOS EN LAS DEMANDAS POR NUEVOS PRODUCTOS LÁCTEOS	Diversificación de exigencias de atributos de productos lácteos, de diferentes segmentos de consumidores, a nivel regional, nacional o mundial, como consecuencia de diferencias socio-demográficas, culturales, étnicas, de ingresos económicos y de experiencias de vida.
	DIFERENCIACIÓN DE PRODUCTOS INNOVADORES	Desarrollo de nuevos productos lácteos con valor agregado a partir de procesos de investigación y desarrollo o de marketing.

Cuadro 3. Continuación...

11. INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	Políticas de apoyo destinadas por parte del gobierno federal, estatal, municipal, ong's u otros a la generación de tecnologías y conocimientos científicos y a su difusión y actividades de apoyo a la transferencia en sistemas de producción de leche y la industria láctea a través de la canalización de recursos económicos, materiales y humanos públicos o privados.
	TRANSFERENCIA Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS PECUARIAS Y PRODUCTOS LÁCTEOS	Proceso mediante el cual se dan los mecanismos para que el productor primario e industrial del sector lácteo incorporen innovaciones tecnológicas a sus procesos de producción.
	RECURSOS ECONÓMICOS PARA LA INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PECUARIA Y AGROINDUSTRIAL	Montos monetarios provenientes del estado o de la iniciativa privada destinados para generar conocimientos, tecnologías y su transferencia en el sector pecuario y agroindustrial.
	AVANCES DE LA NANOTECNOLOGÍA	Progresos en la base de conocimiento de esa nueva rama de la ciencia, entendiéndose esta como Según la National Nanotechnology Initiative, la nanotecnología se refiere a: a) Investigación y desarrollo de tecnología en el nivel atómico o macromolecular en una escala de 1 a 100 nanómetros (1 nanómetro corresponde a la billonésima parte de un metro); b) Creación y uso de estructuras, equipos y sistemas con nuevas propiedades y funciones posibilitadas por su tamaño; c) Capacidad de controlar y manipular a escala atómica.
	AVANCES DE LA TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	Progresos en la base de conocimiento enfocado a las áreas de conservación, desarrollo, inocuidad, calidad y nutrición de productos lácteos alimenticios.
	AVANCES EN LA BIOTECNOLOGÍA	Progresos en la base de conocimiento de esa nueva rama de la ciencia, entendiéndose esta como el conocimiento y uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre.
	AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA E INDUSTRIA LÁCTEA	Progresos en la base de conocimiento técnico y científico enfocados al desarrollo de tecnología de proceso y de productos para mejorar la eficiencia y productividad del sector lechero y la industria láctea.
	AVANCES EN LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	Progresos de la informática y de su uso en la comunicación y en el flujo de información, que son de utilidad para los eslabones que integran la cadena de leche en Hidalgo.
12. SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA	AVANCES EN SALUD ANIMAL	Progresos en las áreas de epidemiología que contribuyen al diagnóstico, control y erradicación de enfermedades del hato lechero y a disminuir los riesgos de salud pública.
	CAMPAÑAS ZOOSANITARIAS	Conjunto de medidas y acciones sanitarias que se realizan para prevenir, detectar, combatir, confinar o erradicar (en su caso) enfermedades (tuberculosis, brucelosis, rabia parálitica, garrapatas) o plagas que afectan o pueden afectar a los animales de los sistemas de producción de bovinos de leche en el país, con el firme objetivo de evitar que causen daños y pérdidas a la ganadería nacional y a los productores lecheros.
	BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO	Conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en los hatos lecheros, en las agroindustrias lecheras y en los sistemas de acopio y distribución de leche y sus derivados, las cuales incluyen limpieza e higiene de personal, equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, con el objetivo de mejorar las condiciones de bienestar y confort del hato y minimizar los riesgos de contaminación de los productos generados.
	CONTAMINACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE	Alteración nociva de las condiciones normales de la leche por medio de agentes físicos o químicos existentes en el medio ambiente (agua, aire, suelo, etc.) como resultado de las actividades productivas y agroindustriales.
13. COMPETENCIA AGRO NEGOCIO TRANSNACIONAL	INOCUIDAD ALIMENTARIA	De acuerdo al Servicio de Elaboración de Normas y Fomento del Comercio de la OMC, es la asistencia que se centra en la protección de la vida y la salud de las personas de los riesgos resultantes de enfermedades transmitidas por los alimentos o de la presencia de aditivos, contaminantes, toxinas u organismos patógenos en los productos alimenticios y las bebidas.
	COMPETENCIA AGRO NEGOCIO TRANSNACIONAL	Grado de participación entre empresas de capital extranjero y nacional que ofertan y demandan productos lácteos en un mercado determinado.
14. CONTROL SOCIAL DE LA CALIDAD	CONTROL SOCIAL DE LA CALIDAD	Mobilización social para el aseguramiento y/o satisfacción de los requisitos relativos a la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a los productos lácteos.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.3.4. Matriz de impacto cruzado (MIC)

Las catorce variables de estructura, definidas por el equipo de investigadores como de mayor relevancia para la cadena agroalimentaria, fueron procesadas en una hoja de cálculo (Excel) para precisar su importancia y el grado de impacto que tienen sobre cada uno de los factores críticos identificados en la fase de diagnóstico.

Se desarrolló un ejercicio de Matriz de Impactos Cruzados (MIC), donde se identificó la importancia (positiva o negativa) de la relación entre cada par de variables y se calificó el nivel de impacto (bajo, medio y alto) que cada una de las variables ejercerá sobre el resto; todas aquellas variables que por consenso del equipo de investigadores, lograron

una calificación de impacto mayor a 1.5, fueron consideradas como las más relevantes para la cadena agroalimentaria.

Tomando como base solamente las relaciones entre pares de variables consideradas como fuertes (valores superiores a 1.5), se construyeron los modelos conceptuales de los factores críticos identificados en la fase de diagnóstico (Anexo 1).

2.3.5. Método Delphi.

El método Delphi es un proceso de análisis basado en el juicio de un grupo de expertos que pueden lograr o no consenso, mediante un proceso sistemático e iterativo (Linstone y Toroff, 1975; Landeta, 1999). Las características del método son: el anonimato, la repetición controlada y el tratamiento estadístico de las respuestas. Su técnica se apoya en el reconocimiento de la superioridad del juicio de grupo sobre el juicio individual; su utilidad se expresa cuando se trata de resolver problemas complejos en condiciones de incertidumbre y con escasa información disponible; es reconocido como uno de los métodos más idóneos para estudios prospectivos o de futuro. En la Figura 1, se presenta los actores y las etapas que involucran esta metodología.

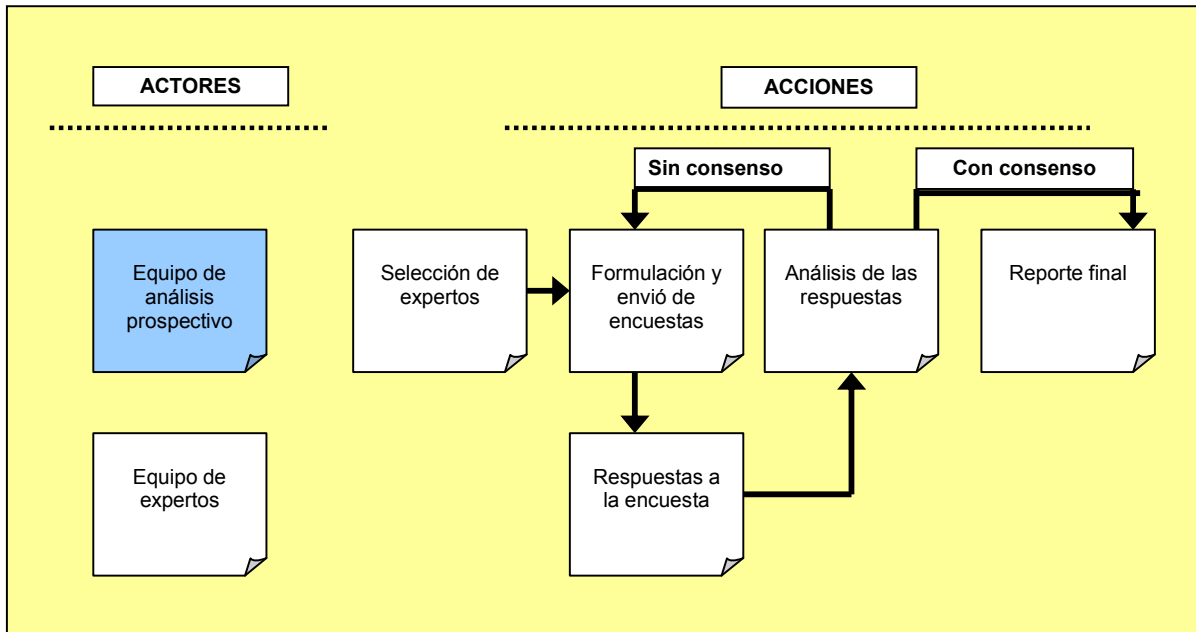


Figura 1. Diagrama de flujo de la técnica Delphi (Gomes y Valle, 1999).

Las etapas del método Delphi aplicado en la segunda fase del proyecto se mencionan a continuación:

a) *El cuestionario Delphi.* Esta herramienta fue diseñada y elaborada por el equipo de investigadores del proyecto (ver anexo 2), tomando en cuenta las variables de mayor influencia (factores críticos) identificados en la fase de diagnóstico. El cuestionario se estructuró en una introducción y siete grandes bloques de información, los primeros seis bloques corresponden a cada uno de los factores críticos identificados: asistencia técnica, financiamiento, integración, organización de las unidades productivas, tecnología y calidad, mas un bloque especial con las variables de contexto. En la primera parte, se solicitó a los panelistas sus datos personales y organización

representada, con el único fin de mantener contacto e informarlos sobre los resultados obtenidos.

En cada uno de esos bloques, un conjunto de preguntas exploraron la situación presente y su proyección hacia el año 2020. Las preguntas se refirieron siempre a la cadena agroalimentaria de leche de vaca. Las respuestas solicitadas al cuestionario se calificaron en una escala de valores del 1 al 10, se evaluó su importancia, donde: 1 significó relevancia casi nula; 2-3 muy bajo; 4-5 bajo; 6-7 regular; 8 importancia elevada; 9 muy elevada y 10 extremadamente elevada.

En algunos aspectos de la cadena agroalimentaria, principalmente los relacionados con la asistencia técnica y la tecnología, se solicitó a los expertos, evaluar el desempeño de la variable, considerando tres escenarios futuros (De Souza, *et al.*, 2005) del contexto social y económico, a saber: tendencial (escenario 1), pesimista (escenario 2) y, optimista (escenario 3), (Recuadro 2). En la mayoría de los aspectos se solicitaron evaluaciones solamente para el escenario tendencial. El cuestionario trata temas muy específicos sobre la cadena agroalimentaria, tomando como base los escenarios antes indicados.

b) Selección de expertos. El equipo de investigadores del proyecto realizó un proceso sistemático para la selección de expertos. Entre las características generales requeridas fueron: conocimiento general de la cadena agroalimentaria; de la situación actual y de sus perspectivas. El perfil requerido para el profesional técnico que participara en el panel delphi fue el siguiente:

- Tener conocimiento de la cadena agroalimentaria de leche de vaca.
- Actividad profesional y/o de trabajo ligada a algún eslabón de la cadena agroalimentaria: Investigador, Productor, Dirigente, Académico, Funcionario, Asesor técnico.
- Escolaridad mínima de licenciatura.
- Ámbito, experto nacional o estatal.
- Interés manifiesto en participar

c) Panel delphi. La preparación del panel Delphi de expertos, incluyó la invitación personalizada a 46 expertos seleccionados, el envío de una carta que justificaba el estudio prospectivo, un resumen ejecutivo del proyecto y la descripción de los tres escenarios futuros. Los expertos participantes tanto en el panel Delphi como en el Foro de Estrategias se presentan en el anexo 3.

Recuadro 2. Escenarios futuros de las variables de contexto de la cadena agroalimentaria.

Tendencial: La economía mexicana mantiene un crecimiento positivo, aunque por debajo de las expectativas. El control sobre las principales variables macroeconómicas (inflación, tasa de interés, tipo de cambio, etc.) disminuye la incertidumbre y fomenta la inversión. Existe un gobierno plural; sin embargo, los intereses políticos y económicos continúan estando por encima de los sociales. No hay cambios radicales en la política comercial actual del país, México continúa con una política de apertura hacia el exterior, generando efectos negativos y positivos ambiguos hacia la sociedad, ya que continúan los subsidios y la aplicación de barreras no arancelarias (sanitarias) como medio de protección en los países socios. Por otro lado, México seguirá siendo importador de tecnología, la transferencia de ésta al sector primario y agroindustrial continuará a un ritmo lento, producto de una disminución en la inversión del gobierno hacia la generación de tecnología. Con respecto al uso de los recursos naturales, continúa la sobre explotación de los acuíferos y la contaminación del medio ambiente. Por último, empieza a haber una mayor participación social por productos inocuos.

Pesimista: La economía mexicana se encuentra en crisis. Las principales variables macroeconómicas entran en un estado de alta volatilidad. Se contrae el consumo y la producción interna y no hay inversiones, por lo que se genera un estado de incertidumbre muy fuerte. No existe pluralidad política en el gobierno, no hay apertura democrática, se agudizan los conflictos sociales postelectorales, por lo que existe un alto riesgo de un conflicto social. México cambia radicalmente su política de comercio exterior, de ser una economía abierta pasa a ser una economía cerrada, por lo que se genera un incumplimiento en los acuerdos comerciales. Asimismo, México se consolida como un importador neto de tecnología. Dicha tecnología se encarece drásticamente y el gobierno retira los fondos públicos dirigidos a la generación de tecnología, impidiendo la tecnificación del sector primario y agroindustrial. Con respecto al uso de los recursos naturales, se agota el agua en los principales acuíferos del país, se privatiza su uso y aumentan los conflictos sociales relacionados con su disponibilidad y aprovechamiento. Por último, la sociedad no se preocupa por la calidad e inocuidad de los alimentos.

Optimista: La economía del país crece a tasas elevadas y constantes. Se genera un clima de certidumbre, producto de la estabilidad de las principales variables macroeconómicas. El país se fortalece con un gobierno plural, poniendo los intereses de la sociedad por encima de los políticos y económicos. Se llevan a cabo las reformas estructurales (fiscal, energética, etc.), producto de los acuerdos sociopolíticos. México se fortalece con su política de apertura hacia el exterior, los beneficios generados por los acuerdos comerciales superan en gran medida los efectos negativos. Hay una gran disminución en los subsidios y en la aplicación de barreras no arancelarias (sanitarias) como medio de protección en los países socios. México es capaz de generar y transferir su propia tecnología hacia el sector primario y agroindustrial. El gobierno impulsa fuertemente la generación de nuevas tecnologías. Con respecto al uso de los recursos naturales, se regula y se pone mayor atención en la sobre explotación de los acuíferos. Producto de un uso eficiente del agua, se controla en gran medida el impacto ambiental negativo generado por los residuos industriales. Por último, la sociedad se vuelve selectiva y exige calidad y productos inocuos.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

El panel Delphi se realizó en el mes de Mayo de 2006 y contó con una asistencia de 46 expertos nacionales y estatales.

Expertos Nacionales (35%): Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Coordinadora Nacional de Fundaciones Produce A.C. (COFUPRO), Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal (CONASA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Expertos estatales (65%): Fundación Hidalgo Produce A.C., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Unión Ganadera Regional de Hidalgo, Universidad Politécnica de Pachuca, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del estado de Hidalgo, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Nacional Financiera (NAFINSA), Financiera Rural, Protección Agropecuaria Cia. de Seguros S.A. (PROAGRO), Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Sociedad Anónima (CAITSA), Comisión Estatal de la Leche, Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria), como se puede apreciar en la Figura 2.

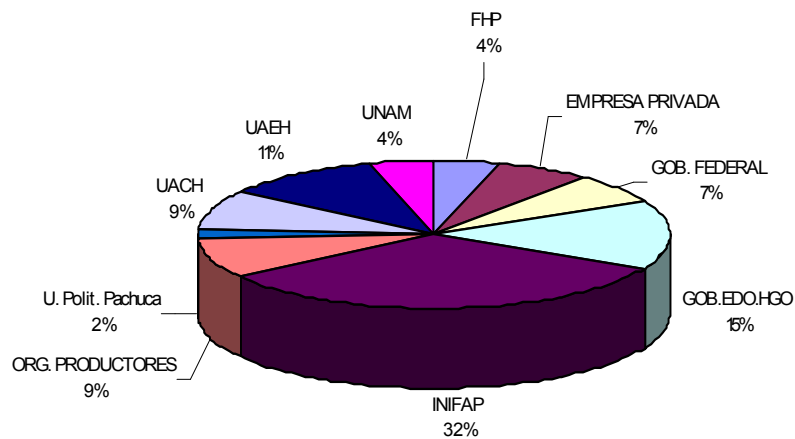


Figura 2. Frecuencia de expertos participantes por institución en el panel Delphi de la cadena agroalimentaria.

La primera ronda o etapa del cuestionario Delphi se desarrolló mediante un panel presencial, que se dividió en una sesión para investigadores del INIFAP (9 de mayo de 2006) y otra para directivos y representantes de las organizaciones relacionadas con la cadena agroalimentaria de leche de vaca (30 de mayo de 2006). En estos paneles se explicaron los objetivos, el proyecto, la estructura del cuestionario y las indicaciones para responderlo.

La segunda ronda del cuestionario se realizó por medios electrónicos, enviando a los expertos el mismo cuestionario sólo con las preguntas que no lograron consenso en la primera etapa. Se incluyó, para cada ítem o segmento de pregunta, el rango de respuesta de la mayoría de los panelistas en la primera etapa y se solicitó a cada cual, considerar dicho rango para su nueva respuesta.

Las respuestas de los expertos al cuestionario Delphi, fueron capturadas en una base de datos en una hoja de cálculo (Excel). Para cada ítem o segmento, se calculó el valor máximo y mínimo, la mediana, el primer y tercer cuartil, la diferencia intercuartílica y el nivel de consenso. Este último fue aceptado como tal, cuando la diferencia entre el tercer y primer cuartil fue igual o menor a 2.5.

Hubo dos criterios para aceptar el consenso del grupo de expertos, a saber: 1) que más del 70% de los ítems o segmentos de una pregunta hubiesen sido consensuados, sólo en la primera ronda y, 2) que la diferencia intercuartílica fuera igual o menor a 2.5, independientemente de la ronda.

d) Foro de estrategias. Una vez obtenidos los consensos sobre la importancia actual y futura de las variables que influyen en los factores críticos relacionados con la cadena agroalimentaria, así como en la necesidad de desarrollo de capacidades y necesidades de sus eslabones y segmentos, se procedió a realizar otro foro, con el propósito de elaborar y diseñar las estrategias y recomendaciones de política que coadyuven a mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria. En dicho foro participaron 29 expertos estatales y nacionales.

En síntesis, los objetivos de este foro de estrategias fueron:

1. Compartir la información obtenida en las fases de diagnóstico y pronóstico de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

2. Elaborar y diseñar las estrategias y recomendaciones de política que coadyuven a mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria.

De acuerdo con estos objetivos, se diseñó el perfil de los expertos participantes. Los criterios de selección utilizados fueron, en general, los mismos que se emplearon en la selección de expertos participantes en el panel Delphi; a saber:

Personas de reconocido prestigio, por su experiencia y trayectoria profesional, involucradas con la cadena agroalimentaria, y que además, reunieran las siguientes características:

- Profesionales reconocidos por su alto grado de experiencia en la cadena agroalimentaria de leche de vaca.
- Tomadores de decisiones de instituciones y organizaciones del sector público, social y privado, nacionales o estatales, relacionados con la cadena agroalimentaria de leche de vaca del país.
- Profesionales con alto grado de interés en este tipo de temas y estudios.
- Profesionales que posean visión sistémica y prospectiva.

Para la identificación y selección de estos expertos participantes, se partió de una lista de profesionales propuesta por el equipo de investigadores del proyecto, con la condición que estuvieran representados los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.

Con los resultados del análisis estadístico, obtenido de la revisión y análisis de las preguntas del cuestionario Delphi, se preparó un informe preliminar descriptivo en el que, siguiendo los bloques temáticos del cuestionario (asistencia técnica, financiamiento, tecnología, integración y calidad), se presentaron a los expertos participantes, cuadros y gráficas de resultados. El propósito fue que dicha información sirviera de referencia a los expertos para analizar y diseñar estrategias que sirvieran para mejorar el desempeño de los segmentos y eslabones que integran la cadena agroalimentaria.

El Foro de desarrolló utilizando metodologías participativas (trabajo en equipo, reuniones, plenarias de socialización de resultados, etc.); exposiciones con ayudas documentales y visuales. Los procesos más importantes fueron los siguientes:

- Socialización del proyecto y de la metodología.
- Presentación de los resultados del análisis del contexto nacional y de su previsibilidad, como puntos de referencia para el Foro.
- Mesas de trabajo por bloque, con base en los resultados del Panel Delphi.
- Análisis, captura y socialización de las estrategias generadas por cada mesa de trabajo.

Como representantes de dependencias e Instituciones, intervinieron 29 expertos (73% estatales y el 27% nacionales), en su gran mayoría, directivos o funcionarios (tomadores de decisiones) del sector público y social, que tenían relación directa con la cadena agroalimentaria en el estado de Hidalgo y a nivel nacional. Participaron además tres investigadores y dos asesores técnicos.

El evento consto de cuatro fases:

1. Presentación general del proyecto, resultados de la fase de diagnostico y avances en la etapa de pronostico.
2. Suministro de información acerca del contexto de la cadena agroalimentaria y la metodología aplicada, así como la mecánica de trabajo para este foro,
3. Trabajo grupal en tres mesas: los asistentes estuvieron divididos de acuerdo con su perfil y la institución que representaban. En la primera mesa se trabajo el tema de asistencia técnica, en la segunda mesa se analizó el bloque de tecnología y, finalmente, el bloque de calidad, financiamiento e integración (vertical y horizontal).
En cada una de las mesas se presentaron los resultados obtenidos en el panel Delphi, después se procedió a trabajar en las estrategias y recomendaciones específicas para cada uno de los ejercicios presentados⁷.
4. Socialización de resultados; un representante de cada una de las mesas de trabajo, expuso ante los asistentes, los principales resultados obtenidos, así como una serie de comentarios al respecto.

En el Foro de Estrategias participaron 16 instituciones, dependencias, organizaciones, empresas del ámbito estatal y federal, relacionadas con el quehacer de los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria.

Las instituciones participantes fueron: Fideicomisos Relacionadas con la Agricultura (FIRA), Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Hidalgo (COCYTEH), Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo, Secretaria de Economía (SE), la Coordinación General de Ganadería de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Financiera Rural, Comisión Estatal de la Leche, Unión Ganadera Regional de Hidalgo, Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria del estado de Hidalgo, Fundación Hidalgo Produce A. C., Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Protección Agropecuaria Cia. de Seguros S.A. (PROAGRO), Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA RURAL A.C.), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Nacional Financiera (NAFINSA), Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), Colegio de Postgraduados (CP), Dirección General de Ganadería de Hidalgo, Industria Láctea S.A. de C.V., y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), como se puede apreciar en la Figura 3.

⁷ Por ejemplo, en la mesa de tecnología se trabajo en tres grandes vertientes: temas de investigación prioritarios para mejorar la eficiencia de los segmentos de la cadena agroalimentaria, segmentos que requieren más investigación para volverlos competitivos y finalmente, elaboración de estrategias para hacer llegar recursos financieros para la investigación en temas de importancia futura para la cadena agroalimentaria de leche de vaca.

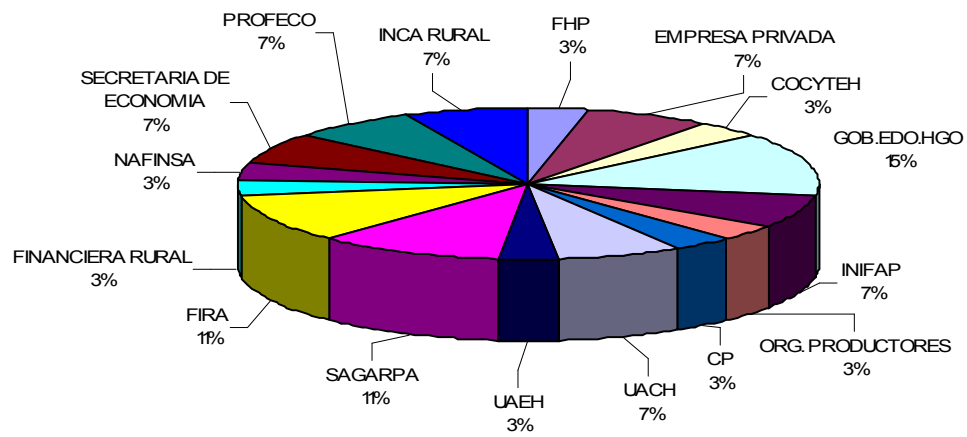


Figura 3. Frecuencia de expertos participantes por institución en el Foro de Estrategias de la cadena agroalimentaria.

3. DIAGNÓSTICO

A partir de información primaria, secundaria y consulta a expertos; en el capítulo 2 se elaboró el modelo conceptual de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo (Figura 4). La cadena agroalimentaria, para su estudio, fue estructurada en seis eslabones, a saber: proveedores de insumos agropecuarios, sistemas de producción de leche, centros de acopio, industria de procesamiento, distribuidores de productos lácteos y consumidor final, cada uno de ellos a su vez se dividió en diferentes segmentos, con la finalidad de contar con una caracterización más precisa del eslabón bajo estudio. Como resultado del análisis de los eslabones, sus interrelaciones y del modelo conceptual de la cadena agroalimentaria, se obtuvieron una serie de productos; caracterización de los eslabones y segmentos que integran la cadena agroalimentaria, estimación de los flujos de material y de capital de la cadena agroalimentaria, y la identificación de factores críticos por eslabón, los cuales se describen a continuación.

3.1. Caracterización de los eslabones de la cadena agroalimentaria

3.1.1. Proveedores de insumos agropecuarios

El estudio del primer eslabón de la cadena agroalimentaria (Recuadro 3), se realizó mediante la aplicación de una encuesta a veinte empresas proveedoras de insumos agropecuarios, ubicadas en las principales regiones productoras de leche del estado (Tulancingo, Ixmiquilpan y Tizayuca, entre otras). La segmentación de este eslabón se hizo de acuerdo con el tipo de insumos que proveen a la cadena agroalimentaria; insumos alimenticios (forrajes, granos, concentrado, minerales, etc.); productos biológicos (medicamentos, vacunas, hormonas, etc.) y equipo y maquinaria.

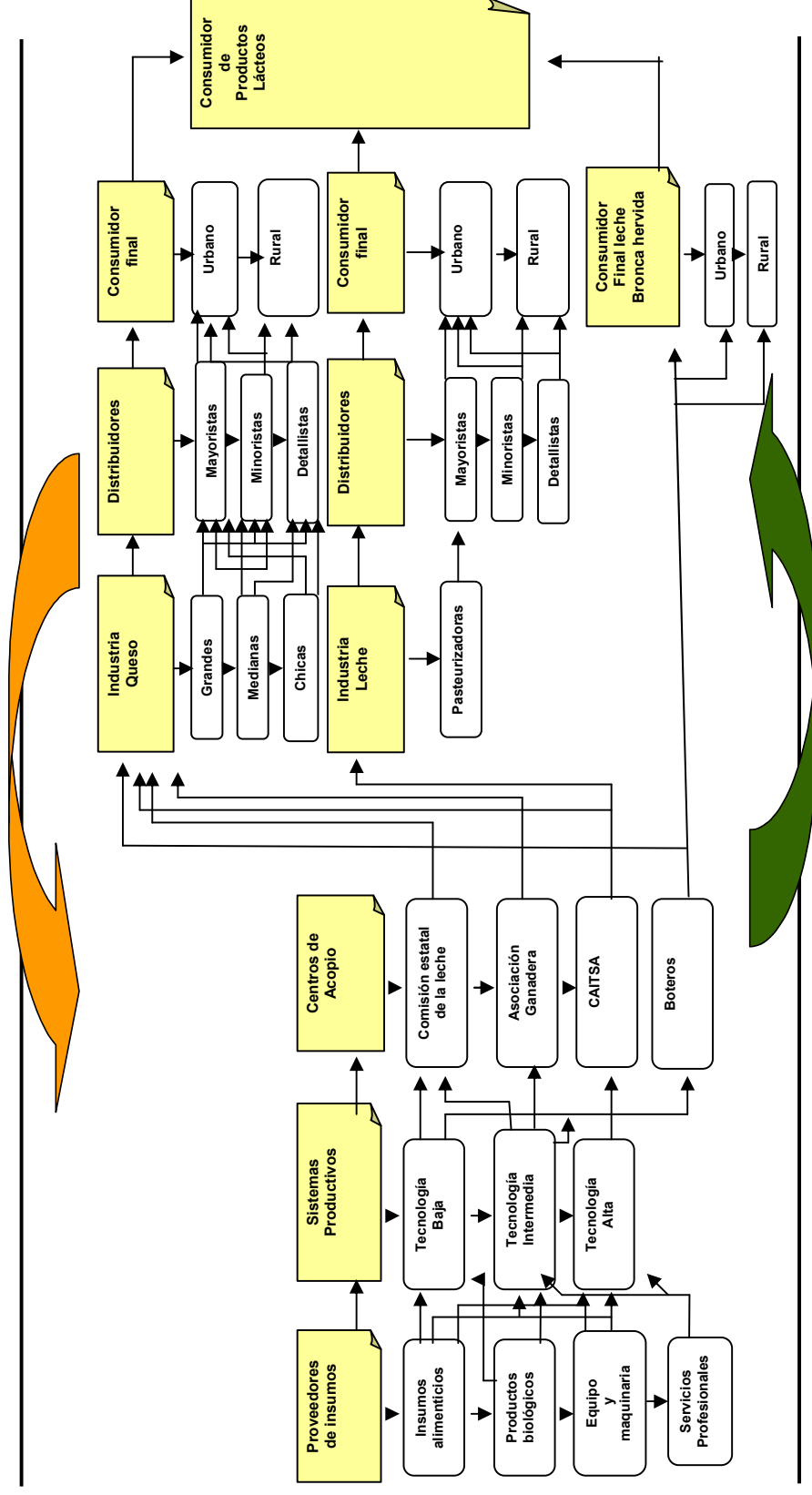
Entre los resultados generales, se identificó que la escolaridad predominante de los proveedores de insumos fue de licenciatura (75%) y que existe una participación combinada de empresas nacionales y transnacionales. Una característica importante de éstas, es que son empresas con un grado de integración alto, ya sea en forma horizontal o vertical (80% con productores, el 45% con otros proveedores y el 65% con distribuidores mayoristas y medio mayoristas de insumos).

Los alimentos balanceados que se venden son de procedencia nacional; en promedio cada empresa vende 63.1 toneladas al mes, con un mínimo de 10 y un máximo de 250 toneladas. Los forrajes son de procedencia local y estatal; se vende en promedio una tonelada al mes y de minerales menos de una tonelada.

La venta de productos veterinarios se lleva acabo tanto de forma individual como en combinación con otros insumos (productos alimenticios y asesoría). El 55% de los proveedores venden productos veterinarios farmacéuticos y biológicos. Los productores generan sus propios reemplazos de ganado y el material para la inseminación artificial es provisto por el asesor técnico.

El equipo de ordeña y maquinaria que se comercializa en el estado de Hidalgo es de procedencia extranjera (85%), aunque es posible encontrar equipo nacional con proveedores pequeños. Los proveedores de equipos de ordeña, accesorios y artículos de desinfección, se ubican principalmente en la cuenca del Valle de Tulancingo, Tizayuca e Ixmiquilpan.

AMBIENTE INSTITUCIONAL: Ley de Ciencia y Tecnología, Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), Acuerdo nacional para el campo, Leyes o Normas de importación/exportación, otras.



AMBIENTE ORGANIZACIONAL: Instituciones de enseñanza e investigación, Comité Estatal Sistema-Producto bovinos leche, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Bancos, Fundación Hidalgo Produce A.C., otras.

Figura 4. Modelo conceptual de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Las marcas predominantes en los equipos de ordeña son transnacionales: DeLaval y Westfalia-Surge.

La asesoría técnica al igual que los alimentos, medicamentos, equipo, etc., es un insumo; no obstante, no es valorizado como tal, ni identificado así por los productores. Se estima que aproximadamente más del 50% de la asesoría que reciben los productores pequeños y medianos es proporcionada por el Estado, el 50% restante se distribuye en la asesoría que ofrecen algunos proveedores de insumos: productos veterinarios y alimenticios (a través de farmacias veterinarias y distribuidoras de alimentos); equipo y maquinaria y organizaciones de productores. Es importante destacar que para el caso de la asesoría otorgada por los proveedores de insumos, no es del todo integral y tiene un carácter más curativo que preventivo.

Derivado de la caracterización realizada a este eslabón, se detectó, que los factores críticos están relacionados con: a) las fuentes alimenticias; forraje y materia prima para la alimentación (granos), ya que en la época de estiaje, la oferta de forrajes se reduce y por lo tanto se da un incremento del precio. Mientras que los granos están en función de oferta de otros estados del país (principalmente para el caso del sorgo el cual proviene de Tamaulipas y Guanajuato); b) la asistencia técnica; dado que ésta no es integral. Se basa principalmente, en cuestiones de sanidad y recomendaciones enfocadas a problemáticas muy específicas y de corto plazo.

Recuadro 3. Eslabón de proveedores de insumos en la cadena agroalimentaria.

Los insumos son todos los productos o bienes necesarios para la transformación de recursos en productos finales que satisfagan las necesidades de los consumidores. Los procesos de producción requieren de una gran variedad de insumos. Estos insumos no son tan simples como "trabajo", "capital" y "materias primas"; normalmente se utilizan muchos tipos cualitativamente diferentes de cada insumo para producir un bien (Gould y Lazer, 1994).

Los proveedores de insumos analizados en la cadena y sus principales características se presentan a continuación:

Proveedor de insumos	Procedencia	Principales compradores
Insumos alimenticios	Nacional, Estatal y Local	60% productores, 40% distribuidores (localidades)
Productos biológicos	Nacional y Extranjero	18% pequeñas farmacias veterinarias, 64% productores y distribuidores, 18% productores
Equipo y maquinaria	Nacional y Extranjero	100% productores
Servicios profesionales (asistencia técnica)	Estatal y local	100% productores

En el abastecimiento de insumos para la producción de leche en el estado de Hidalgo, participan activamente empresas nacionales y transnacionales distribuyéndose el mercado para diferentes insumos: alimenticios, productos veterinarios, equipo y maquinaria y asesoría técnica. Las demandas de estos productos son derivadas. Los Insumos alimenticios y productos veterinarios, presentan una estructura de mercado monopolística que influye tanto es su forma de comercialización y el precio de los productos, los forrajes y equipo y maquinaria tiene estructuras de mercado oligopólicas.

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al.*, 2005.

3.1.2. Sistemas de producción de leche

Este eslabón está integrado por los productores primarios. La segmentación de los tipos de productores permite generar recomendaciones específicas para cada tipo de sistemas de producción, de ahí que la caracterización de los sistemas productivos con base en variables de manejo, productivas, económicas y sociales, permite un mejor entendimiento del nivel de uso de tecnologías y del proceso de toma de decisiones a nivel de finca, de tal forma que las opciones de desarrollo y políticas a aplicar deben ser diferentes para cada sistema productivo (Solano *et al.*, 1998; Smith *et al.*, 2002).

Para el caso del estado de Hidalgo, se realizó la siguiente segmentación; sistemas de producción con tecnología baja, media y alta con base al uso o no de cuatro componentes tecnológicos: método de reproducción (inseminación artificial o monta natural); sanidad animal (participación en campañas zoonosanitarias); método de ordeña (manual o mecánica) y; el uso o no de silo en la alimentación animal, (Recuadro 4).

Recuadro 4. Eslabón de sistemas de producción en la cadena agroalimentaria.

Un "sistema productivo" lechero puede ser definido como el conjunto de manejo o prácticas agropecuarias (tales como el manejo reproductivo y sanitario de las vacas; o el manejo del pastoreo) y factores fijos y variables (como suelo, mano de obra, ganado lechero, maquinaria, concentrados y fertilizantes) que, al ser integrados en forma más o menos organizada en un proceso productivo, definen los niveles de producción y eficiencia que puede alcanzar la explotación lechera (Smith, 1999).

El segmento predominante en los sistemas de producción de leche en el estado de Hidalgo está constituido por los productores con tecnología intermedia (representa el 69% del total de productores).

Nivel tecnológico	Tipo de empadre	Campaña zoonosanitaria	Método ordeña	Alimenta con silo	Producción Litros vaca ⁻¹ día ⁻¹
BAJO (18.5%)	MN	NO	MANUAL	NO	10.5±4.9
INTERMEDIO (69%)	IA	NO	MANUAL	NO	13.6±4.9
	IA	SI	MANUAL	NO	13.8±4.9
	IA	SI	MANUAL	SI	18.4±3.8
ALTO (12.5%)	IA	SI	MECANICA	SI	20.0±6.4

En conclusión, el uso de inseminación artificial es el componente tecnológico más utilizado en los sistemas de producción de leche en el estado de Hidalgo (81.5%), y en contraparte, la alimentación con base a ensilados únicamente es realizada por los sistemas de producción de nivel tecnológico alto y algunos con tecnología intermedia (30.1%). Por tanto, el manejo reproductivo y la alimentación son factores críticos que hacen débil a este eslabón poniendo en riesgo la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al.*, 2005.

Del total de productores encuestados, se identificó que cerca del 90% cuentan con tecnología media y baja; los sistemas de producción con tecnología baja, es decir, aquellas explotaciones que no hacen uso de los componentes tecnológicos antes indicados representan el 18.5%, unidades de producción que usan de uno a tres componentes tecnológicos (identificados como productores con tecnología media)

representan el 68.8%⁸; finalmente, los sistemas de producción con tecnología alta (aquellos que aplican las cuatro componentes tecnológicos) representan el 12.7% (Figura 5).

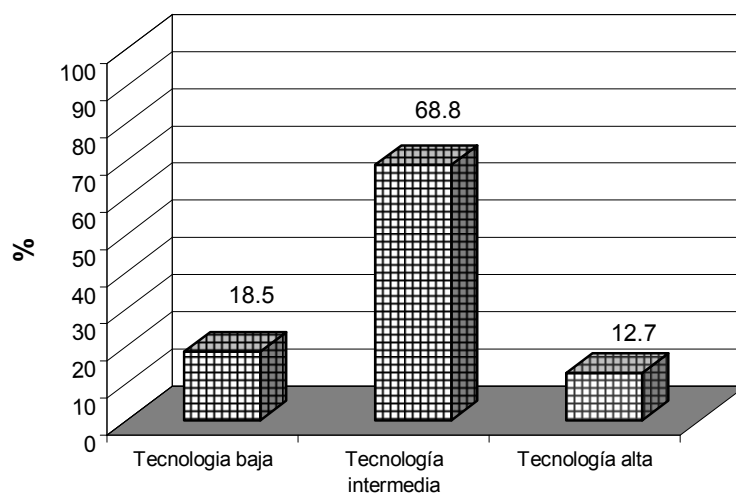


Figura 5. Frecuencia del tipo de tecnología utilizada por productores lecheros en el estado de Hidalgo.

Entre los resultados más significativos en la caracterización y diagnóstico a los sistemas de producción lecheros, se pueden señalar los siguientes: la inseminación artificial es realizada en el 65.9% de las explotaciones lecheras; de los cuales el 53.2% corresponde a tecnología intermedia y 12.7% a con tecnología alta. Un indicador de eficiencia productiva es la relación entre vacas en ordeña y vacas secas; en los sistemas de producción analizados, este indicador fue muy variable de acuerdo con el nivel tecnológico, en la unidades de producción con tecnología alta, la relación vacas en producción/vacas secas fue de 80 y 20% respectivamente⁹; sin embargo, en los sistemas de producción con tecnología media y baja se encontraron relaciones de hasta un 42% de vacas secas, lo que puede indicar que haya deficiencias en manejo nutricional y reproductivo, (Cuadro 4).

Cuadro 4. Uso de componentes tecnológicos en sistemas de producción de leche en el estado de Hidalgo.

CONCEPTO	EMPADRE*	SANIDAD**	METODO ORDEÑA***	DE USO DE ENSILAJE
TECNOLOGIA BAJA	18.5 MN	18.5 NP	18.5 OMa	18.5 No usa
TECNOLOGIA MEDIA	15.6 MN 53.2 IA	32.4 NP 36.4 P	33.5 OMa 35.3 OMe	51.4 No usa 17.3 Si usa
TECNOLOGIA ALTA	12.7 IA	12.7 P	12.7 OMe	12.7 Si usa

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas, 2006.

*MN= Monta natural, IA= Inseminación artificial ** NP = No participa, P= participa

*** OMa= Ordeña manual, OMe= Ordeña mecánica

⁸ Este nivel tecnológico incluye a su vez catorce variantes, los cuales se obtuvieron de analizar todas las combinaciones posibles (4X4) del uso de los distintos componentes tecnológicos.

⁹ Dicha relación es la recomendada desde el punto de vista técnico para explotaciones lecheras (Luna y Muñoz, 2004)

En el rubro de alimentación el empleo de ingredientes de buena calidad nutritiva y de bajo costo, como puede ser el silo, es utilizado en baja proporción, del total de productores entrevistados solo el 30.1% da ensilaje; este porcentaje se divide en 12.7% productores con tecnología alta y el 17.3%, corresponde a una parte de los productores con media tecnología. El tipo de alimentación de los sistemas de producción restantes (69.9%) se fundamenta en el pastoreo.

La sanidad pecuaria es una parte importante de un buen manejo; en el estado de Hidalgo solo el 49.1% de los productores participan en las campañas zoosanitarias oficiales de brucelosis y tuberculosis. De este porcentaje, solo el 36.4% corresponde a productores con tecnología media y 12.7% a tecnología alta. La infraestructura y equipo en los sistemas de producción pecuarios favorecen una mayor eficiencia de los recursos existentes en las explotaciones. En este sentido, las ordeñadoras mecánicas, además de eficientizar el tiempo de ordeña, pueden mejorar la higiene y sanidad durante el proceso; el 48.0% de los productores cuentan con ordeñadora mecánica, 35.3% corresponde a productores lecheros con tecnología media y 12.7% a productores con tecnología alta. El lavado y presellado de ubres lo realizan casi exclusivamente los productores de tecnología media y alta, los productores con tecnología baja no realizan el presellado y solo el 50% realiza el lavado de ubres.

En cuanto a la organización de productores los sistemas de producción con alta y mediana tecnología presentan esquemas de organización definidos, en promedio el 54 y 48% de los productores con alta y mediana tecnología pertenecen a algún tipo de asociación formal; a través de centros de acopio, proveedores de insumos, organizaciones tradicionales (asociaciones ganaderas locales y regionales) y para la venta de sus productos. Para el caso de productores con tecnología baja, solamente el 9% de ellos se encuentran organizados, principalmente en algún centro de acopio (Cuevas *et al.*, 2006).

El origen del agua que utilizan para consumo animal es potable, ocasionando con esto una alta competencia de este recurso con el consumo humano y cuestionando seriamente el impacto de la actividad lechera en el estado, finalmente, cabe señalar que el destino del estiércol, en la gran mayoría de las unidades de producción (entre 30 y 50% de ellas), lo incorpora, sin ningún tipo de procesamiento, directamente al suelo.

De la caracterización presentada, se desprende que los factores críticos del eslabón de sistemas de producción son: a) la tecnología agropecuaria, dado que el 87.3% de los productores cuentan con tecnología media y baja; b) organización, dado que más del 50% de los productores no pertenecen a ningún tipo de organización.

3.1.3. Centros de acopio

Para la caracterización del eslabón de centros de acopio, se realizaron doce entrevistas a distintos acopiadores de leche en el estado (centros de acopio de la CEL, grupos de productores organizados, personal del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca y boteros). Los resultados obtenidos muestran que, el tamaño de la organización incide en su desempeño financiero y capacidad de integración.

El análisis de correlación realizado entre número de socios y precios de venta de la leche, muestra que existe una correlación positiva (0.53), es decir, si el precio de la leche llegase a aumentar en el mediano plazo entonces también aumentaría el número de socios, lo que se puede fomentar a través de una organización más grande, misma

situación ocurre en el caso del volumen de leche acopiada, ya que esta variable tiene correlación de 0.47 entre volumen de leche acopiada y sus precios de venta.

Respecto a la variable ganancia neta, el botero es menos eficiente, con una relación beneficio/costo de 0.15 por cada peso invertido; los centros de acopio de la Comisión Estatal de la Leche, presentaron una relación de 0.6; la Asociación de productores de Ixmiquilpan de 0.9; y el Complejo Agroindustrial de Tizayuca S.A. de 1.07; la mayor diferencia está entre centros del CEL y productores de Ixmiquilpan y CAITSA, debido a que los dos últimos, además de acopiar leche, comercializan insumos para la producción primaria (Flores *et al.*, 2006).

En relación con la comercialización de leche, los centros del CEL venden en el 70% de los casos, a medianas y pequeñas queseras estatales; la organización de productores de Ixmiquilpan venden a grandes industrias estatales (por ejemplo, Gelvar y Los Sabinos¹⁰), y CAITSA vende más de la mitad del volumen de leche acopiado a la empresa Alpura.

Finalmente, se identificó que el botero, es el agente económico más crítico en el proceso de acopio; y, consecuentemente, para la calidad de la leche, pues reporta recorridos promedio de 3 y máximos de 4.5 horas, almacenando la leche en recipientes sin refrigeración¹¹. En contraste, los centros de acopio cuentan con tanques enfriadores y tienen establecidas pruebas de calidad al momento de la recepción de la leche (Recuadro 5).

¹⁰ Agroindustrias productoras de queso fresco, ubicadas en Tulancingo e Ixmiquilpan, respectivamente.

¹¹ El reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimiento, Productos y Servicios, Capítulo V, Transporte de leche, menciona las características de los vehículos que transportarán leche; "... por lo menos deberán estar pintados de blanco o marfil, cuando no sean de aluminio o acero inoxidable...". En su artículo 313 agrega que: "Sólo se permitirá el transporte de leche cruda de los establos a las plantas autorizadas, a fin de someterla al tratamiento que corresponda, y, añade en el Capítulo I Leche, artículo 266: La leche cruda o bronca para consumo humano, deberá expendirse en un lapso no mayor de tres horas después de la ordeña, (Secretaría de Salud, 2005).

Recuadro 5. Eslabón de centros de acopio de la cadena agroalimentaria.

La comercialización es un proceso que inicia con la decisión de los agricultores de producir mercancías para la venta y comprende todas las actividades económicas y los agentes que las realizan, para adecuarlas a los gustos de los consumidores y moverlas desde la finca hasta el consumidor final, agregándoles utilidades de tiempo (almacenamiento), de espacio (transporte), de forma (industrialización, envase, tipificación) y de posesión, que las hacen más aptas para el consumo humano (García, 2001).

La problemática identificada en la fase de diagnóstico para los centros de acopio se presenta a continuación:

- ❖ Fluctuación de la demanda y por ende del precio de venta de la leche
- ❖ Fluctuación en la higiene y calidad de la leche
- ❖ Existen problemas con los compradores, pues no pagan en el tiempo acordado
- ❖ Competencia con los boteros, que pagan mejor la leche y que no tienen los gastos que a los centros de acopio les implica el enfriamiento de la leche
- ❖ Existe una sobre oferta de leche en la primavera, por lo que en este periodo bajan los precios

El eslabón de acopio contribuye a la generación de equidad en la cadena. Derrama beneficios económicos a los eslabones de sistemas de producción y agroindustrias; el productor primario incrementa sus ingresos al igual que el eslabón industria con la diferencia de que esta última lo logra sin detrimento de las finanzas de la producción primaria.

Los factores críticos, detectados con el diagnóstico son: bajo grado de organización empresarial y su carencia de habilidad gerencial, así como poca o nula integración vertical. También es factor crítico la calidad de la leche para el caso del botero y favorable en el caso de los centros de acopio.

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al.*, 2005.

3.1.4. Industria de procesamiento

La industria de procesamiento de leche en el estado de Hidalgo, se clasifica en dos grandes grupos: empresas productoras de queso y productoras de leche líquida. Con respecto a las primeras, la CEL reporta 110 empresas productoras de queso, las cuales, para el presente estudio se clasificaron en: pequeñas, medianas y grandes. Esta segmentación fue realizada con base en el volumen de leche que procesan por día; de esta forma las agroindustrias pequeñas (44.5%) procesan hasta 2499 litros, las industrias medianas (29.1%) procesan entre 2500 y 9999 litros por día y, finalmente, las grandes industrias (26.4%) procesan 10 mil o más litros de leche por día. Cabe señalar el alto proceso de concentración territorial de estas agroindustrias productoras de queso fresco. Las 110 empresas se ubican en 12 municipios del estado de Hidalgo y en términos generales procesan más de 865 mil litros por día.

El análisis de la industria de procesamiento se realizó a través de una muestra integrada por nueve empresas pequeñas, cinco empresas medianas y cinco grandes empresas. Todas producen quesos en sus diferentes presentaciones, cuatro producen yogurt y sólo una de ellas industrializa y envasa leche (Recuadro 6).

Los resultados obtenidos de la muestra de empresas transformadoras de leche en el estado de Hidalgo, se presentan en el Cuadro 5, en el cual se aprecia que las empresas que producen queso panela, logran los mejores rendimientos, siendo las empresas grandes las más eficientes, al producir 0.16 kilogramos de queso por cada litro de leche procesada. Las empresas pequeñas son las que siguen en importancia, al producir 0.13 kilogramos de queso por litro de leche procesada. En cambio, las empresas medianas sólo producen 0.10 kilogramos de queso por litro de leche. El queso Oaxaca alcanza un

rendimiento menor que el queso panela, tanto en las empresas pequeñas como en las grandes.

Cuadro 5. Rendimiento de queso por litro de leche procesada en las empresas de transformación del estado de Hidalgo.

Empresas	Variable de eficiencia	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Pequeñas	Rendimiento queso panela	7	0.10	0.16	0.13	0.03
	Rendimiento queso oaxaca	7	0.10	0.13	0.11	0.02
Medianas	Rendimiento queso panela	2	0.10	0.10	0.10	0.00
	Rendimiento queso oaxaca	3	0.10	0.10	0.10	0.00
Grandes	Rendimiento queso panela	1	0.16	0.16	0.16	.
	Rendimiento queso oaxaca	4	0.10	0.12	0.11	0.01

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas 2006.

Recuadro 6. Industria de transformación en la cadena agroalimentaria.

La producción anual de leche en Hidalgo es de 411.1 millones de litros.

56.3%	Producción de Quesos
41%	Producción de leche industrializada
2.7%	Leche bronca

Características de las empresas que industrializan leche en Hidalgo

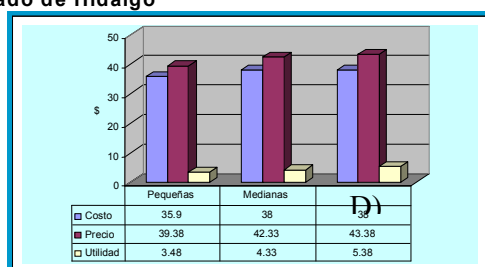
Tamaño	Frecuencia	Porcentaje	Leche procesada (Promedio/día)	Desviación estándar
Pequeñas	49	44.5	1016	586
Medianas	32	29.1	4750	2039
Grandes	29	26.4	22896	15451

Correlación entre las variables de eficiencia y los años de uso de tecnología y precio de la leche en las empresas de Hidalgo

		REDPANE	REDOAX	AÑTEPROD	PRECLECH
REDPANE (Rendimiento queso panela)	Correlación	1	.912(*)	.645(*)	.720(*)
	Significancia	.	.011	.044	.019
REDOAX (Rendimiento queso Oaxaca)	Correlación	.912(*)	1	.635(*)	.540(*)
	Significancia	.011	.	.015	.046
AÑTEPROD (Años de uso de tecnología)	Correlación	.645(*)	.635(*)	1	.451
	Significancia	.044	.015	.	.053
PRECLECH (Precio de la leche)	Correlación	.720(*)	.540(*)	.451	1
	Significancia	.019	.046	.053	.

Factores críticos asociados a la eficiencia es la tecnología de procesamiento y calidad de la leche

Costo de producción y precio de venta de queso Oaxaca en las empresas de transformación del estado de Hidalgo



Factores críticos asociados a la competitividad es la integración de la empresa y calidad del producto

Si las empresas de transformación de leche en Hidalgo quieren ser eficientes, competitivas y sustentables deben:

Dominar sus procesos productivos; Comprar leche de calidad; Integrarse para lograr un mejor canal de comercialización; Buscar alternativas para industrializar y dar valor agregado al subproducto suero.

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al.*, 2005.

Para identificar los factores que afectan la eficiencia del eslabón de transformación, se realizó una correlación de Pearson entre las variables de rendimiento y las variables de años de uso de tecnología de producto, de tecnología de proceso y del precio de la leche, para detectar factores tecnológicos y de calidad del insumo leche. Asimismo, se constató que tanto el rendimiento del queso panela, como el rendimiento del queso Oaxaca, mantienen una correlación positiva ($\alpha < 0.05$) con la variable años de uso de la tecnología de producto y con el precio de la leche; por lo tanto, los factores críticos asociados a la eficiencia son la **tecnología de procesamiento y calidad de la leche**, la razón de esta deducción se basa en que, en la medida en que los industriales tengan más años produciendo quesos, tienen mayor dominio de la tecnología que utilizan y, por lo tanto, logran mayor eficiencia. De igual forma, en la medida en que paguen

mayor precio por la leche, aseguran con ello una mayor calidad, que se refleja también en mayores rendimientos.

Para poder identificar los factores críticos de la competitividad, se parte de la definición de la misma, entendiéndose ésta como, la capacidad que tiene una Unidad de Producción, Establecimiento, Sistema, Cadena o Sector, para producir con igual calidad, a un precio menor que el precio de mercado (Gomes *et al.*, 2001); por lo tanto cualquier empresa cuyo costo de producción sea menor que el precio de venta, es competitiva. En el Cuadro 6, se presentan los costos de producción y precios de venta de quesos Oaxaca y panela. Se aprecia en todos los casos, que el precio de venta fue mayor que el costo de producción, por lo tanto, todas las empresas son competitivas. A partir de la información proporcionada por los encuestados, sólo fue posible contar con datos para el queso panela en las empresas pequeñas, apreciándose que la diferencia entre costo y precio es mayor que la producción de queso Oaxaca. En cuanto a este último producto, se aprecia que las empresas grandes son las que presentan el mayor margen de ganancia, por lo tanto son más competitivas.

Cuadro 6. Costo de producción y precio de venta de queso Oaxaca y panela en las empresas de transformación del estado de Hidalgo.

Empresas	Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Pequeñas	Costo del queso panela	5	22.00	39.50	31.90	6.64
	Precio del queso panela	7	27.00	55.00	40.29	8.67
	Diferencia				8.39	
	Costo del queso Oaxaca	5	30.00	40.50	35.90	3.91
	Precio del queso Oaxaca	8	30.00	45.00	39.38	4.89
	Diferencia				3.48	
Medianas	Costo del queso Oaxaca	2	37.00	39.00	38.00	1.41
	Precio del queso Oaxaca	3	38.00	46.00	42.33	4.04
	Diferencia				4.33	
Grandes	Costo del queso Oaxaca	2	36.00	40.00	38.00	2.83
	Precio del queso Oaxaca	4	36.00	50.00	43.38	5.82
	Diferencia				5.38	

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas, 2006.

De acuerdo con los datos presentados en el Cuadro 6, las empresas grandes son las que obtuvieron el mayor margen de ganancia, debido a que lograron el mayor precio de venta (promedio de \$43.38/kg), entregándolo en tres casos a un mayorista y, en el cuarto caso, a un concesionario seleccionado por la empresa. Por lo tanto la **integración de la empresa** con el eslabón siguiente (en este caso el detallista, juega también un papel importante para la competitividad. El otro factor crítico identificado es el de la **calidad del producto**, las empresas pequeñas en la mayoría de los casos no pasteuriza la leche, por lo tanto su costo de producción es menor, pero también venden a menor precio y esto tiene una repercusión directa en la competitividad.

La calidad es el valor de uso de un producto, calificado en términos cualitativos y cuantitativos, se expresa en términos numéricos, fórmulas, conceptos, etc. Este concepto es difícil de medir mediante una encuesta; se requiere adicionalmente realizar estudios de calidad en laboratorio (que no fue posible hacer en este estudio).

Sin embargo, de acuerdo con lo reportado por los encuestados, se logró determinar que la mayoría de los consumidores prefieren los productos elaborados con leche pura de vaca, que tienen más larga vida de anaquel; consecuentemente, el factor crítico de calidad, está asociado a la **tecnología de procesamiento** y a la **calidad del insumo leche**.

La sustentabilidad ha ganado importancia internacional a partir de su uso en el reporte de la Comisión Brundtland, que lo ligó al término de desarrollo, definiendo el desarrollo sustentable (DS) como “el desarrollo económico que soporta las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para abastecer sus propias necesidades” (Casalet, 2003). Así pues, la sustentabilidad se ha convertido en uno de los temas de investigación de más actualidad y relevancia, al reconocer el papel que representa para la humanidad, en el sentido de asegurar la supervivencia de los seres humanos. De acuerdo con estos conceptos, resulta importante reconocer también que las empresas procesadoras de leche en el estado de Hidalgo, tienen un impacto negativo sobre el medio ambiente, en términos de contaminación de suelo y agua por **descargas del suero**, generado en las queserías. De esto se deriva un factor crítico identificado como la **falta un mercado para el subproducto suero**.

3.1.5. Distribución de productos lácteos

El análisis de este eslabón, incluyó la caracterización de los distribuidores mayorista, minorista y detallista de productos lácteos, haciendo énfasis en el distribuidor de queso fresco, quien tiene gran impacto en el estado de Hidalgo, debido a que cerca del 60% de la producción estatal de leche líquida, se transforma en este tipo de quesos. Los resultados obtenidos, muestran que el 50% de los distribuidores mayoristas cuenta con estudios profesionales; 33% con estudios de secundaria y 17% con estudios a nivel primaria. El 60% de los distribuidores encuestados manifestaron tener convenios con distribuidores mayoristas y medio mayoristas de cobertura nacional, para la adquisición de productos.

Los distribuidores minoristas cuentan con estudios de secundaria (50%); estudios a nivel primaria (37.5%) y estudios profesionales (12.5%). En este segmento, el 50% de los agentes entrevistados tienen convenios de integración con distribuidores mayoristas y empresas nacionales.

Por otra parte, los resultados obtenidos en el segmento de los distribuidores detallistas muestran que el 42.9% tienen estudios a nivel secundaria; 28.6% primaria y 28.6% no cuenta con estudios básicos. Estos agentes, se abastecen de los distribuidores mayoristas y minoristas estatales.

Entre las principales marcas que comercializan los mayoristas se encuentran: Alpura y Lala, Quesos Chilchota, La Vaquita, El ranchito y Quesos “Los Sabinos”. Los proveedores son del mismo estado de Hidalgo y de los estados de Durango, Jalisco, Veracruz y del Distrito Federal.

Para el caso de los distribuidores minoristas, las empresas proveedoras de productos lácteos son: Alpura, Lala, Santa Clara en el caso de leche pasteurizada y, Quesos

Chilchota, Sigma Alimentos, Queseros de Tulancingo y Central de abastos de Pachuca, para el caso del queso fresco.

En tanto, las empresas que abastecen de productos lácteos a los distribuidores detallistas son: Lala, Santa Clara, Alpura, Leche Real, Sigma Alimentos y queseros estatales. Asimismo, existen distribuidores mayoristas que entregan productos a este segmento (Recuadro 7).

Recuadro 7. Eslabón de distribuidores de productos lácteos en la cadena agroalimentaria.

El estudio de los canales de distribución reviste una gran importancia, debido a la multiplicación del número de intermediarios, como consecuencia de la complejidad de los mercados, por el crecimiento en la oferta de bienes y servicios, la globalización económica y la desaparición del autoconsumo.

Principales marcas vendidas y empresas que abastecen a los distribuidores de productos lácteos en el estado de Hidalgo:

Distribuidor	Principales marcas vendidas	
	Leche	Queso fresco
Mayorista	Alpura, LALA.	Quesos Chilchota, Sigma Alimentos, La Vaquita, El Ranchito, Quesos los Sabinos.
Minorista	Alpura, LALA, Nutrileche, Monarca, Santa Clara, Fortileche	Quesos Chilchota, Sigma Alimentos, Quesos de Tulancingo, La Villita, Kraff, Noche Buena.
Detallista	LALA, Nutrileche, Santa Clara, Alpura, Leche Real de Tizayuca.	Sigma alimentos, queseros estatales, Chalet, La Villita.

Desde el punto de vista económico, la distribución es el eje organizador del intercambio entre las zonas de producción y los centros de consumo. Desde el punto de vista social, es una gran fuente generadora de empleo que evoluciona constantemente, debido sobretodo a su interrelación con el transporte, sector ligado a la tendencia del país en convertirse en un mundo de servicios, y originalmente por la importación, que ha cambiado totalmente el concepto de mayorista tradicional (McCarthy y Perreault, 1996).

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al*, 2005.

Los factores críticos identificados en el eslabón de distribuidores de productos lácteos, fueron; una corta vida en anaquel de los quesos regionales, diversidad de marcas de quesos frescos y poca integración con la industria. El impacto que tienen estos factores críticos, recae principalmente en una baja competitividad de los distribuidores locales y estatales (para el caso del queso fresco), ya que no cuentan con esquemas de distribución bien establecidos como los de las grandes empresas nacionales (Lala, Alpura, Sigma Alimentos, Quesos Chilchota, etc.).

3.1.6. Mercado consumidor de leche y queso fresco

El estudio del mercado consumidor de leche pasteurizada y queso fresco se realizó mediante la aplicación de 400 encuestas a amas de casa del ámbito rural y urbano, del estado de Hidalgo.

En el ámbito urbano, los resultados muestran un consumo anual de leche per cápita de 122.8 litros, cantidad superior al consumo nacional que es de 114 litros (FAO, 2005); con respecto al lugar de compra, el 41% de los consumidores entrevistados la adquiere en tiendas de autoservicio, 38% en tiendas de abarrotes, 12% con el botero, 8% con LICONSA¹² y, 1% en la central de abastos y mercado regional. Las principales marcas compradas son Santa Clara con 35% y Alpura con 25%. Las demandas principales de los consumidores se comportan de la siguiente manera: el 29% demanda menores precios, 26% un sabor más parecido a la leche natural de vaca, 24% calidad y 21% diversificación de productos. En lo que respecta al mercado consumidor de queso fresco en áreas urbanas, los resultados muestran un consumo anual per cápita de 12.1 kg. El 41% compra en tiendas de abarrotes, el 36% en tiendas de autoservicio, el 19% en la central de abastos, mercados regionales, cremería y tianguis y, el 4% con el quesero. Las principales marcas compradas son Chilchota con 23% y Nochebuena con 17%; en cuanto a la preferencia de queso fresco contra queso maduro, el 98% prefiere queso fresco. Por último, 30% demanda un sabor más real a leche de vaca, 29% calidad, 27% menores precios y 14% diversificación de productos.

En el medio rural existe un consumo anual per capita de 80.5 litros; con respecto al lugar de compra, el 52% adquiere el producto en tiendas de abarrotes, 30% con el botero, 10% en tiendas de autoservicio, 5% en mercados regionales y, 3% con LICONSA. Las principales marcas compradas son Nutrileche con 42% y Alpura con 39%. Por otro lado, el 57% de los consumidores demanda mejores precios, 29% calidad y 14% un sabor más parecido a la leche natural de vaca. En relación con el consumo de queso fresco en el ámbito rural, se observa un consumo anual per capita de 7.6 kg; con respecto al lugar de compra, el 68% de los consumidores rurales compra en tiendas de abarrotes, el 15% en la central de abastos, mercados regional, cremería y tianguis, el 15% con queseros y, sólo el 2% en tiendas de autoservicio. Las principales marcas compradas son Chilchota con 64% y Villita con 18%; en cuanto a la preferencia de queso fresco versus maduro, el 98% prefiere queso fresco. Por último, 43% demanda un sabor más real a leche de vaca, 43% calidad y 14% mejores precios (Recuadro, 8).

¹² Es una empresa de participación estatal mayoritaria, la cual distribuye, aproximadamente, 3 millones 125 mil litros de leche por día en 1,793 municipios. Para llevar la leche a 2.8 millones de hogares mexicanos, la empresa cuenta con 33 programas de Abasto Social (SEDESOL-LICONSA, 2006).

Recuadro 8. Eslabón del mercado consumidor de leche pasteurizada y queso fresco.

El mercado consumidor es el principal determinante de demandas primarias para una cadena agroalimentaria, es en este mercado donde se originan las señales sobre calidad, precios, cantidades de productos demandados y diferenciación de productos (Gomes 2003). La unidad básica de este mercado es el consumidor individual, cuya decisión sobre que producto comprar es fundamental para cualquier mercado. Dichos consumidores son muy diversos en cuanto a edad, nivel de ingreso, nivel educativo, patrones de consumo y gustos; de ahí que la problemática del mercado consumidor de leche y productos lácteos, de cualquier mercado, sea tan compleja.

El mercado consumidor de leche pasteurizada y queso fresco en Hidalgo tiene las siguientes características:

	Consumidor	Edad (Años)	Consumo anual Per capita (L y/o kg)	Demandas específicas del consumidor en el estado de Hidalgo.
L E C H E	Urbano	38.8	122.8	Demanda mejores precios (MP) (29%) y sabor real a leche de vaca (SRLV) (26%), Compra marcas líderes, Santa Clara (35%) y Alpura (25%), Prefiere Leche Natural, Compra principalmente en tiendas de autoservicio (TAU) (41%).
	Rural	39.4	80.5	Demanda MP (57%), Compra marcas líderes Nutrileche (42%), y Alpura (39%), Prefiere leche Natural, Compra principalmente en tiendas de abarrotes (TA) (52%), y 30% Botero.
Q U E S O	Urbano	38.8	15.4	Demanda SRLV (30%), Compra marcas líderes, Chilchota (23%) y Nochebuena (17%), Prefiere Queso fresco, Compra principalmente en TA (41%).
	Rural	39.4	7.6	Demanda SRLV (43%), Compra marcas líderes Chilchota (64%), y Villita (18%), Prefiere Queso fresco, Compra principalmente en TA (68%), y 15% Quesero.

De acuerdo con Kokler (1989), una marca es un nombre, término, signo, o diseño, o una combinación de estos, cuya finalidad es identificar los bienes y servicios de un vendedor o grupo de vendedores y distinguirlos de los competidores. En este sentido, se observa que tanto los consumidores urbanos como rurales prefieren marcas de reconocido prestigio (como son Alpura, Santa Clara –para el caso de leche fresca-, y de Chilchota, Nochebuena y la Villita, en el caso de queso fresco).

La caracterización de los consumidores finales de la cadena productiva de leche, y dentro de esta el conocimiento sobre los gustos y preferencias es fundamental para los demás eslabones de la cadena agroalimentaria, ya que da guía y manda señales sobre si el producto que se encuentra disponible en el mercado satisface totalmente las demandas de los consumidores.

Fuente: Elaboración propia, con base en Cuevas *et al.*, 2005.

Aunque no se realizó un estudio específico para evaluar la calidad de la leche fluida y del queso fresco que compra el consumidor final, éste percibe la importancia de la calidad de estos productos y la considera indispensable para disfrutar de buena salud. Esta percepción de los consumidores se manifiesta en sus demandas. Los consumidores urbanos demandan mayor calidad en leche y queso (23.9% y 28.5%, respectivamente). En el área rural esta situación es más evidente, 28.6% y 42.8%, demandan mayor calidad de leche y queso, respectivamente.

Por otro lado, una parte considerable de los consumidores compran leche bronca y queso fresco con el botero y quesero respectivamente. Los datos muestran que el 11.8% y 30% de los consumidores urbanos y rurales respectivamente, compran su leche con el botero y; de forma similar que el 4.2% y 15% de los consumidores urbanos

y rurales compran su queso con el quesero. Lo anterior constituye un riesgo potencial para la salud de estos consumidores. Un aspecto importante, es la existencia de una tendencia, tanto de los consumidores urbanos como rurales dirigida al consumo de leche y queso fresco con sabor real a leche de vaca.

Los consumidores perciben altos precios de la leche fluida y del queso fresco. Esta percepción se manifiesta en sus demandas. En el caso de los consumidores urbanos, 29% y 27% respectivamente, demandan menor precio en leche y queso. En el área rural esta situación es similar; 57.1% y 14.3% demandan menor precio en leche y queso respectivamente.

3.2. Flujos de materiales y capital

Las interrelaciones existentes entre los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria de leche de vaca determinan el grado o nivel de integración de dicha cadena. Los resultados muestran que la integración entre eslabones es mínima; por ejemplo, entre los proveedores de insumos y los productores, aunque se manifiesta con los productores de mediana tecnología y es más directa e intensa con los productores de alta tecnología. En la figura 6 se muestran los flujos de material y de capital existentes en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo. Usando el enfoque y análisis de sistemas, cada eslabón presenta una serie de entradas y salidas que actúan como insumos al siguiente eslabón.

El flujo de material se presenta en millones de litros para el caso de la leche y queso¹³, en tanto que el flujo de capital se presenta en millones de pesos.

¹³ En el caso del eslabón de proveedores de insumos las cifras se presentan en toneladas (t).

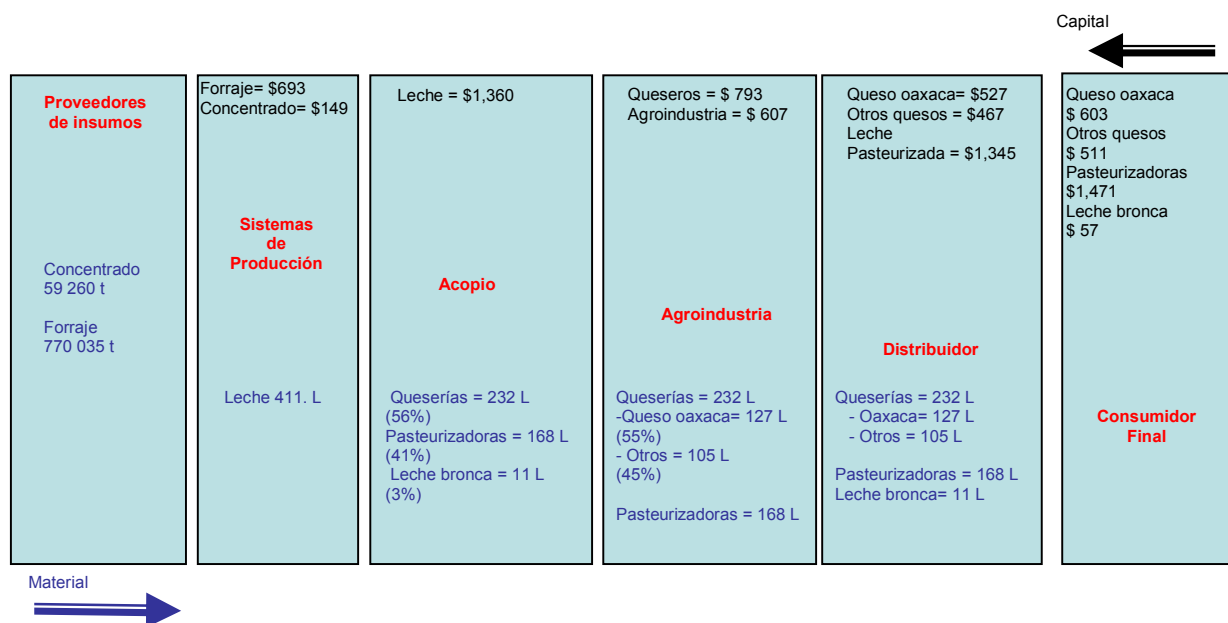


Figura 6. Flujo de materiales (millones de litros) y de capital (millones de pesos) existentes en la cadena de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

3.2.1. Flujo de material

El estudio de los flujos de material, inicia en el eslabón de proveedores de insumos y finaliza con la entrega de productos alimentarios al consumidor final; dicho flujo se va presentando de izquierda a derecha del modelo conceptual analizado en la Figura 6.

Con base a la importancia que tiene la alimentación animal, en los sistemas de producción de leche, se determinó seleccionar el alimento concentrado y el forraje como flujo de material inicial que presenta la cadena agroalimentaria; estos dos materiales son los que ofrece el proveedor de insumos a los sistemas de producción, que a su vez lo transforman en la materia prima para la industria de transformación o bien para su comercialización directa como leche bronca. El volumen anual de alimento concentrado y forraje que utiliza la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, asciende a 59 260 y 770 035 toneladas, respectivamente.

De la misma forma, la producción de leche anual estimada asciende a 411 millones de litros, de los cuales 56% se destina a la industria de transformación, 41% se destinan a la producción industrializada de leche y 3% se comercializa en forma directa, como leche bronca. En la industria de pasteurización, se procesan 168 millones litros por año, mientras que para la producción de queso fresco se destinan 232 millones de litros por año. Del total de leche destinada a la industria de la transformación de quesos; 55% se utiliza para la producción de queso oaxaca y el 45% restante a la producción de otros quesos frescos (panela, asadero, crema, manchego, molido, botanero, etc.)

En resumen, el flujo de material de la cadena agroalimentaria se distribuye de la siguiente forma: 127 millones de litros para la producción de queso oaxaca, 105 millones de litros de leche para la producción de otros quesos frescos, 168 millones de

litros de leche pasteurizada y 11 millones de litros de leche comercializados como leche bronca¹⁴.

3.2.2. Flujos de capital

En el caso de la producción de leche, se estimó un flujo de capital inicial de \$1,360 millones de pesos, capital que el eslabón de acopio debe pagar al eslabón de sistemas de producción, en tanto que el flujo de capital en el último eslabón asciende a \$1,471, \$1,114 y \$ 57 millones de pesos que paga el consumidor final de leche pasteurizada, queso fresco y leche bronca, respectivamente¹⁵.

3.2.3. Margen de comercialización: queso Oaxaca.

El margen de comercialización obtenido por la venta de un kilogramo de queso Oaxaca en la cadena agroalimentaria, se presenta en el Cuadro 7, en él se observa que la industria se apropia de un 66.9%, le sigue el eslabón de distribución con 22.6%, y al final el acopiador con tan solo 10.3% del precio final del distribuidor detallista. El margen de ganancia del distribuidor detallista es de \$1.06 pesos por litro de leche, en tanto que la participación porcentual del productor primario en el precio final de un litro de leche transformada en queso Oaxaca representa el 75.74%.

Cuadro 7. Márgenes de comercialización (\$/L) para queso Oaxaca en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Agente	\$/L	Margen	\$	%
Productor	3.31			
Acopiador	3.42	Acopiador	0.11	10.3
Industria de procesamiento	4.13	Industria	0.71	66.9
Distribuidor detallista	4.37	Distribuidor detallista	0.24	22.6
Participación porcentual	75.74%	Margen de comercialización	1.06	

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas, 2006.

3.2.4. Margen de comercialización: leche pasteurizada.

El margen de comercialización de leche pasteurizada es mucho mayor para la industria (70.9%), comparada con el distribuidor detallista y el acopiador (25.4 y 3.5% respectivamente). El margen de ganancia del distribuidor detallista es de \$5.89 pesos por litro de leche, en tanto que la participación porcentual del productor primario en el precio final de un litro pasteurizada representa 38% (Cuadro 8).

¹⁴ El análisis de cadenas productivas involucra estudios individuales por commodities, para el caso de la cadena de leche de vaca en el estado de Hidalgo, el commodity leche es utilizado para la elaboración de dos productos; leche (pasteurizada y/o bronca) e industria de transformación (queso fresco).

¹⁵ El análisis de flujo de capital analiza dos productos alimentarios: queso Oaxaca y leche pasteurizada. En el caso de queso fresco, se consideró un precio al productor de \$3.31 por litro de leche y un precio al consumidor de \$4.37 promedio (además un coeficiente de transformación de 10 litros de leche por kilogramo de queso producido). Mientras que para la leche pasteurizada, se consideró un precio al productor de \$3.61 y un precio final al distribuidor detallista de \$9.5 pesos por litro.

Cuadro 8. Márgenes de comercialización (\$/L) para leche pasteurizada en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Agente	(\$/L)	Margen	\$	%
Productor	3.61			
Acopiador	3.82	Acopiador	0.21	3.50
Industria de pasteurización	8.00	Industria	4.18	70.90
Distribuidor detallista	9.50	Distribuidor detallista	1.50	25.40
Participación porcentual	38%	Margen de comercialización	5.89	

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas, 2006.

3.3. Identificación de factores críticos

Con el análisis de información secundaria y primaria obtenida directamente de los agentes participantes en la cadena se identificaron por eslabón, los siguientes factores críticos, figura 7:

- a) Proveedores de insumos y servicios: asistencia técnica.
- b) Sistemas de Producción: tecnología agropecuaria y organización.
- c) Acopio: organización empresarial e integración.
- d) Industria: calidad de la materia prima (leche fluida), dominio de tecnología de procesamiento, Integración.
- e) Distribuidores: alta competencia con productos de marcas líderes.
- f) Consumidor final: compra de productos con sabor “auténtico” a leche, además de demandar precios bajos en los productos lácteos.

El diagnóstico de la cadena agroalimentaria de leche de vaca, permitió la caracterización e identificación de los principales factores críticos o “cuellos de botella” que limitan su funcionamiento. Esta información es necesaria y constituye el fundamento principal para la segunda fase de un estudio de cadenas, es decir, el análisis prospectivo el cual se presenta en el capítulo 4.



Figura 7. Factores críticos detectados en la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

4. PROSPECCIÓN

Los resultados del análisis prospectivo comprenden una serie de aspectos por bloque de análisis, a saber; a) identificación de segmentos demandantes (que a su vez incluye el estudio de la importancia actual y futura, el grado de atención actual y la necesidad de mejorar este grado de atención), b) objetivos que se persiguen al interior del bloque de estudio (en donde se analiza la importancia actual y futura y la capacidad y/o necesidad de desarrollo) y, finalmente c) la definición de estrategias encaminadas al fortalecimiento y la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria en el año 2020. Este análisis se realiza para los bloques de; asistencia técnica, financiamiento, organización de unidades productivas, tecnología, Integración y calidad de leche y queso.

A continuación se presentan los resultados de carácter estadístico producto de la captura de datos del panel Delphi, así como las estrategias encaminadas al fortalecimiento y la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria en el futuro (2020).

4.1. Asistencia técnica

La Asistencia técnica (AT) es considerada como *“el servicio que se utiliza para estimular la producción de alimentos básicos, con el propósito de incrementar los rendimientos unitarios, mediante la asesoría constante en actividades relacionadas con los procesos de producción, industrialización, distribución y comercialización”* (Hernández, 1981). Es importante considerar que la asistencia técnica tiene que ver con el uso adecuado de los recursos e infraestructura de la unidad productiva, lo que a su vez incidirá sobre la productividad y la calidad del producto final. La asistencia técnica que se ofrece en México es proporcionada tanto por organizaciones públicas como por privadas; sin embargo, en esta publicación solo se presentan los resultados de las organizaciones públicas.

También la asistencia técnica es considerada como un instrumento de intervención dirigido a modificar la conducta de los individuos a través de la comunicación y de métodos de educación no formal (Horstkotte-Wesseler, 2000). La asistencia técnica contribuye a la transferencia de tecnología con el fin de aliviar el rezago tecnológico que ha caracterizado al sector rural mexicano, pero también es un vehículo de transformación social y un detonante del desarrollo económico (Giral y González, 1980).

En México, la asistencia técnica agropecuaria se realiza principalmente a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Sin embargo, en los últimos años muchas otras instituciones, tanto de los gobiernos federal como estatales, así como de organizaciones no-gubernamentales y empresas privadas, han incrementado su participación en programas de asistencia técnica, principalmente en el área rural y en el sector agropecuario (SINACATRI, 2006).

La asistencia técnica es uno de los factores críticos para alcanzar los objetivos de desarrollo de los diversos eslabones que integran la cadena agroalimentaria, sin embargo, el conocimiento que se tiene de su importancia actual y futura es incipiente, tampoco se cuenta con un conjunto de estrategias que potencialicen su acción y hagan más eficiente los recursos destinados a esta actividad. Por tal motivo, en este capítulo se analiza la importancia actual y futura de la asistencia técnica para alcanzar los objetivos planteados por los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria, para que con base en dicha información, se planteen estrategias que mejoren el desempeño de dichos eslabones.

4.1.1. Segmentos demandantes de asistencia técnica

Los segmentos o agentes económicos de la cadena agroalimentaria bajo estudio, considerados como demandantes de asistencia técnica son los siguientes:

- Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo).
- Productores primarios con tecnología baja.
- Productores primarios con tecnología media.
- Productores primarios con alta tecnología.
- Centros de acopio.
- Pequeñas industrias de procesamiento.
- Medianas industrias de procesamiento.
- Grandes industrias de procesamiento.
- Distribuidor de productos lácteos.

4.1.1.1. Importancia actual, futura y atención actual de los segmentos

Los segmentos de la cadena que en la actualidad son de mayor importancia para que el estado los provea de asistencia técnica son: productores con tecnología baja (mediana de 8), centros de acopio y pequeñas industrias de procesamiento (mediana de 7) y, los de menor importancia (con una mediana de 5), son los proveedores de insumos (Figura 8).

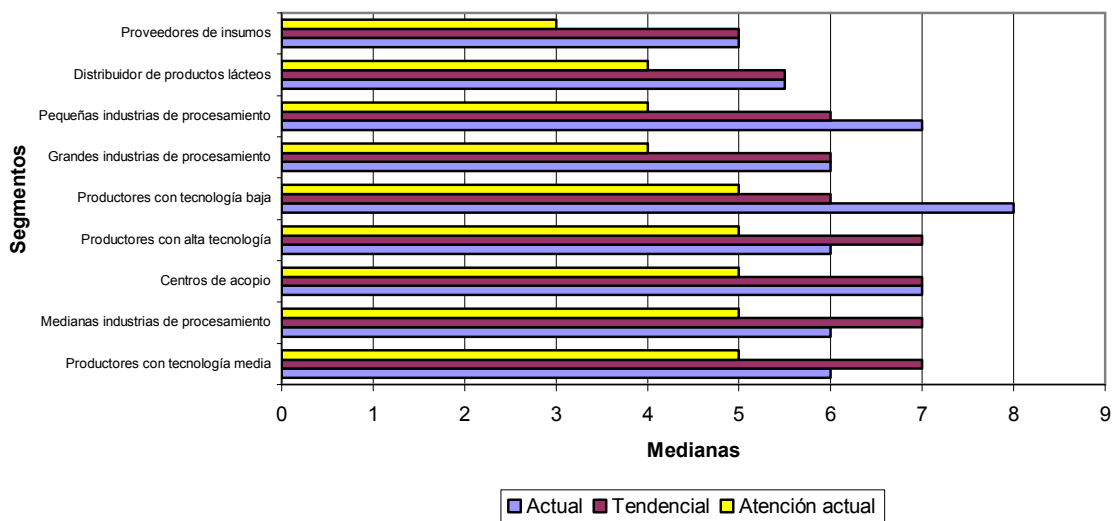


Figura 8. Importancia actual, futura y atención actual por parte del Estado en el otorgamiento de asistencia técnica a los segmentos de la cadena agroalimentaria.

Para los expertos del panel Delphi en el futuro (año 2020) bajo un escenario tendencial los segmentos de mayor importancia para el estado serán: productores con tecnología media, medianas industrias de procesamiento, centros de acopio y productores con tecnología alta, para los cuales el valor de la mediana fue de 7 (Figura 8).

En cambio el grado de atención actual por parte del Estado en el otorgamiento de asistencia técnica para todos los eslabones considerados es baja, con valor de mediana de 5 para los productores con tecnología baja, media y alta tecnología; para los centros de acopio y las medianas industrias de procesamiento; le siguen en importancia las

pequeñas y grandes industrias de procesamiento. El eslabón proveedores de insumos es el de menor importancia con una mediana de 3 (Figura 8).

4.1.1.2. Necesidad de mejorar la atención actual de la asistencia técnica

Considerando el grado de atención actual y la importancia futura de la participación del Estado como fuente proveedora directa de asistencia técnica, fue posible identificar la necesidad de que el Estado siga otorgando asistencia técnica a los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria. En general, van a requerir de una mayor atención, aquellos eslabones que en el futuro demandan asistencia técnica, pero que actualmente no son atendidos por el Estado.

Para estimar la necesidad de que el Estado participe en el futuro, en el otorgamiento directo de asistencia técnica a los eslabones de la cadena agroalimentaria, se aplicó la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da) \quad (1)$$

Donde:

Nf = Necesidad de la participación del Estado en el otorgamiento directo de asistencia técnica.

If = Importancia futura del eslabón (o segmento) de la cadena.

Da = Grado actual de conocimiento.

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y el grado actual de conocimiento.

Para el futuro (año 2020) en un escenario tendencial, la necesidad de aumentar la atención por parte del estado, en el otorgamiento de asistencia técnica, será mayor para los segmentos de pequeñas y grandes industrias de procesamiento. Los productores con tecnología media, medianas industrias de procesamiento, centros de acopio, productores con tecnología alta y proveedores de insumos, tendrán, en el futuro, la misma necesidad de que el Estado les brinde asistencia técnica directa (Figura 9).

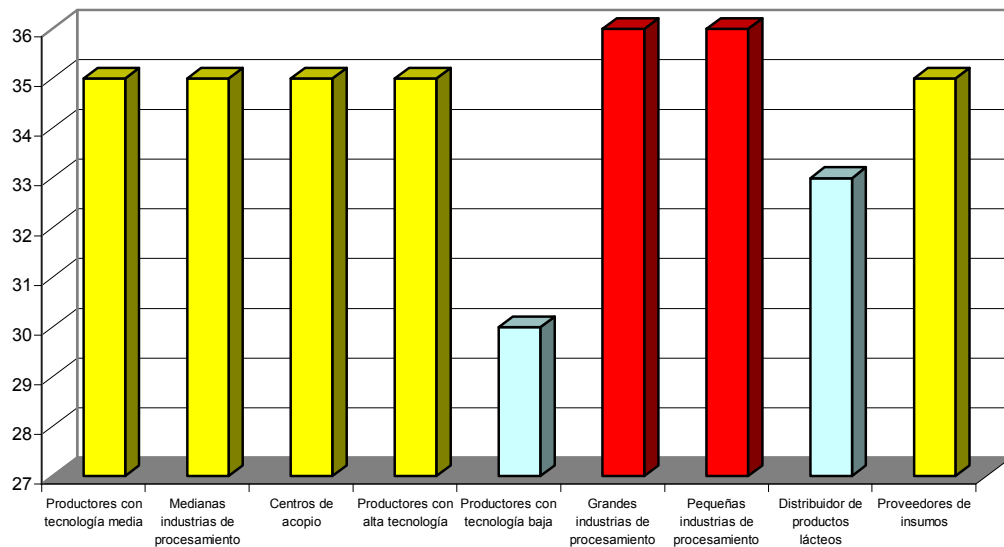


Figura 9. Necesidad de la participación del Estado en el otorgamiento directo de asistencia técnica a los segmentos de la cadena agroalimentaria.

4.1.2. Objetivos de la asistencia técnica

Al analizar la asistencia técnica se observó que ésta se utiliza para alcanzar determinados objetivos relacionados con los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria; en el panel Delphi, se les pidió a los expertos que evaluaran la importancia actual y futura de que la asistencia técnica alcance esos objetivos, también se les pidió que evaluaran la capacidad actual de las instituciones públicas de asistencia técnica para cumplirlos.

4.1.2.1. Importancia actual y futura de que la asistencia técnica estatal cubra los objetivos de los eslabones de la cadena

La importancia actual de que la asistencia alcance los principales objetivos de los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria, fue evaluada de buena a regular, sobresaliendo el incremento en la productividad en sistemas de producción lecheros, el mejorar la calidad de los productos lácteos y la reducción de costos de producción en sistemas de producción lecheros. En cambio, los objetivos de menor importancia fueron: la conservación y uso eficiente de los recursos naturales y el tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (Cuadro 9).

En contraste con el párrafo anterior, para la importancia futura de estos objetivos bajo un escenario tendencial al año 2020, las opiniones de los expertos cambiaron sustancialmente sobre todo los que se refieren a la conservación de los recursos naturales y al uso eficiente de los residuos de la actividad lechera (Cuadro 9), alcanzando valores de 9 en su mediana (valor que indica que su importancia futura es muy elevada).

4.1.2.2. Capacidad actual y necesidad de participación estatal para alcanzar los objetivos de los eslabones de la cadena.

También en el Cuadro 9, se presenta la capacidad actual de las instituciones públicas de asistencia técnica para alcanzar los objetivos planteados por los diversos eslabones de la cadena, se aprecia que esta capacidad es baja en la mayoría de los objetivos, sobresaliendo lo referente a la conservación y uso eficiente de los recursos naturales y el tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera, cuya capacidad actual es baja con un valor de mediana de cuatro.

Cuadro 9. Importancia actual y futura, capacidad actual y necesidad de participación del Estado otorgando asistencia técnica para alcanzar los objetivos de los eslabones de la cadena agroalimentaria.

Objetivos	Importancia		Capacidad actual	Necesidad de participación
	Actual	Futura		
Conservación y uso eficiente de los recursos naturales (agua, suelo).	6	9	4	54
Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (estiércol y suero).	6	9	4	54
Desarrollo de nuevos productos lácteos.	7	9	5	45
Eficientizar el monitoreo y control de calidad de la leche durante el proceso acopio.	7	9	5	45
Incremento en la productividad de empresas procesadoras de leche.	7	9	5	45
Reducción de costos de producción de empresas procesadoras de leche.	7	9	5	45
Uso eficiente de los recursos disponibles de empresas procesadoras de leche.	7	9	5	45
Eficientizar los procesos de distribución, comercialización y marketing de productos lácteos.	7	8	5	40
Incremento en la productividad en sistemas de producción lecheros.	8	9	6	36
<u>Mejorar la calidad de los productos lácteos:</u> higiene de la leche; aumentar la vida de anaquel de los productos lácteos y generación de productos inocuos.	8	9	6	36
Uso eficiente de los recursos disponibles en sistemas de producción primarios.	7	9	6	36
Reducción de costos de producción en sistemas de producción lecheros.	8	8	6	32

Fuente: Elaboración propia con datos del panel Delphi, 2006.

Los resultados indican que la asistencia técnica se ha enfocado a lograr mejoras en la producción y productividad, sobre todo de los sistemas de producción primarios, situación que coincide con los objetivos productivistas de las políticas públicas de los últimos sexenios. Sin embargo, los cambios que se están dando en el contexto nacional y mundial, inducen a reflexionar sobre la eficiencia de estas políticas y sobre todo, a plantear alternativas viables para conservar los recursos naturales y el medio ambiente. Por esa razón, surge como la mayor necesidad de la participación de las instituciones proveedoras de asistencia técnica. cubrir los objetivos de la conservación y uso eficiente de los recursos naturales y el tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera.

4.1.3. Estrategias para mejorar la asistencia técnica

De este grado de atención y la importancia futura se desprende la necesidad de mejorar la participación por parte del Estado para atender los eslabones prioritarios, los cuales son las pequeñas y grandes industrias de procesamiento, le siguen en importancia los productores con tecnología media, medianas industrias de procesamiento, centros de acopio, productores con alta tecnología y proveedores de insumos. Los segmentos de menor necesidad son los distribuidores de productos lácteos y los productores con tecnología baja, situación coincidente con los planteados por Eikbor, *et al.*, (2003). Las estrategias planteadas por los expertos para mejorar la asistencia técnica fueron las siguientes (Recuadro 9).

1. Identificar las necesidades de capacitación de cada eslabón.
2. Fomentar la asesoría y capacitación sobre desarrollo empresarial.
3. Fortalecer el Comité Sistema Producto de la cadena agroalimentaria, capacitando a sus integrantes en las funciones del comité.
4. Fomentar la cultura de beneficios fiscales para los servicios de capacitación y asistencia técnica.
5. Apoyar la creación de despachos interdisciplinarios con visión empresarial.
6. Ampliar la cobertura de la AT a todos los eslabones de la cadena.
7. Focalizar la AT, atender a productores de subsistencia y trabajar con las asociaciones de productores
8. Capacitar a técnicos en el manejo y aprovechamiento de desechos y en normatividad para la conservación de recursos naturales.
9. Incorporar en los programas de AT las tecnologías de conservación y uso eficiente de los recursos naturales.
10. Incorporar indicadores de impacto ambiental a los procesos de evaluación de los técnicos apoyados con fuentes públicas proveedoras de AT.
11. Vincular la capacitación con las instituciones de protección del medio ambiente.

Para fortalecer la cobertura de la asistencia técnica se requiere que las dependencias gubernamentales que actualmente la proporcionan, identifiquen las necesidades de capacitación de cada eslabón, para que con base a dicha información se otorgue asistencia técnica específica para los eslabones prioritarios, también se identificó la acción de fomentar la asesoría y capacitación sobre desarrollo empresarial, con el fin de fomentar el desarrollo de la cadena a través de la cultura de empresarial. Finalmente se requiere apoyar o fomentar la creación de despachos interdisciplinarios con esta misma visión.

Recuadro 9. Estrategia para mejorar el grado de atención actual de la asistencia técnica oficial a los eslabones prioritarios de la cadena agroalimentaria.

La asistencia técnica se define como el servicio que se utiliza para estimular la producción de alimentos básicos, con el propósito de incrementar los rendimientos unitarios, mediante la asesoría constante en actividades relacionadas con los procesos de producción, industrialización, distribución y comercialización.

La estrategia identificada se enuncia a continuación:

ESTRATEGIA DE APOYO

Desarrollar capacidades para lograr una mayor participación por parte del Estado en el otorgamiento de la asistencia técnica y atender los objetivos de desarrollo de los segmentos prioritarios de la cadena agroalimentaria, bajo un escenario tendencial al año 2020.

LÍNEAS ESTRATEGICAS

1. Impulso a los programas de capacitación técnica de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria.
2. Fortalecer las instituciones públicas proveedoras de asistencia técnica.

ACCIONES ESPECIFICAS

- ❖ Identificar las necesidades de capacitación de los eslabones prioritarios: grandes y pequeñas industrias de procesamiento, medianos y grandes productores de leche y centros de acopios.
- ❖ Proponer una cultura de beneficios fiscales para los servicios de capacitación y asistencia técnica otorgados por el Estado.
- ❖ Fortalecer el Comité Sistema Producto de la cadena agroalimentaria, mediante la capacitación en las funciones a realizar para que se convierta en un inductor de la suma de esfuerzos para que las instituciones gubernamentales relacionadas con la asistencia técnica trabajen en forma coordinadas.
- ❖ Que el Estado fomente la asesoría técnica y capacitación sobre desarrollo empresarial (mercadotecnia, organización, administración, procesos, capital humanos).

Los expertos consideraron a la asistencia técnica como de vital importancia para el desarrollo de los segmentos que integran la cadena agroalimentaria, pero para valorarla se requiere promover una cultura empresarial en los eslabones prioritarios, la cual se logrará con acciones de capacitación en estos aspectos.

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

4.2. Financiamiento

Los eslabones y segmentos que integran la cadena agroalimentaria, pueden verse influenciados por la disponibilidad de recursos destinados para el financiamiento, el cual se define como: la cantidad de dinero para apoyar o fomentar vía crediticia a los distintos eslabones de la cadena, desde el abastecimiento de insumos, pasando por la producción, el acopio, el procesamiento, hasta la distribución de la leche y sus derivados.

En el estado de Hidalgo, como en el resto del país, este financiamiento se realiza con recursos públicos, como los de la recién creada Financiera Rural (en sustitución del extinto Banco Nacional de Crédito Rural) y la banca de desarrollo como lo son: los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), o los que otorga Nacional Financiera (NAFINSA), así como con recursos privados, proporcionados principalmente por los bancos privados, aunque en algunos casos los productores recurren a las cajas populares, uniones de crédito y al financiamiento de particulares (familiares, agiotistas, remesas).

4.2.1. Segmentos demandantes de financiamiento

En este bloque el grupo de expertos analizó la valoración de los recursos financieros disponibles, se les pidió que evaluaran la importancia actual y futura del financiamiento público para el desarrollo de los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria y también se les solicitó la evaluación del nivel de financiamiento público actual, existente en los diferentes eslabones.

4.2.1.1. Importancia actual y futura del financiamiento público

En la importancia futura, los expertos señalaron por medio de sus calificaciones, que los segmentos más favorecidos del financiamiento en un escenario tendencial al año 2020, serán los productores con tecnología media, los centros de acopio, las pequeñas industrias de procesamiento y los productores con tecnología baja, ya que fueron calificados con medianas de 8, consideradas como elevadas y, los segmentos menos favorecidos de este financiamiento serán los proveedores de insumos y los distribuidores de productos lácteos que tuvieron medianas de 6, consideradas como regulares.

A excepción del segmento de productores con tecnología alta, todos los demás segmentos cambian de manera positiva la importancia de financiamiento en la evaluación futura. La mayor diferencia entre la importancia actual y futura del financiamiento en el sector público esta dada en los segmentos de los productores con baja tecnología y las pequeñas industrias de procesamiento, ya que pasan de medianas con valor de 6 a medianas con valor de 8, figura 10.

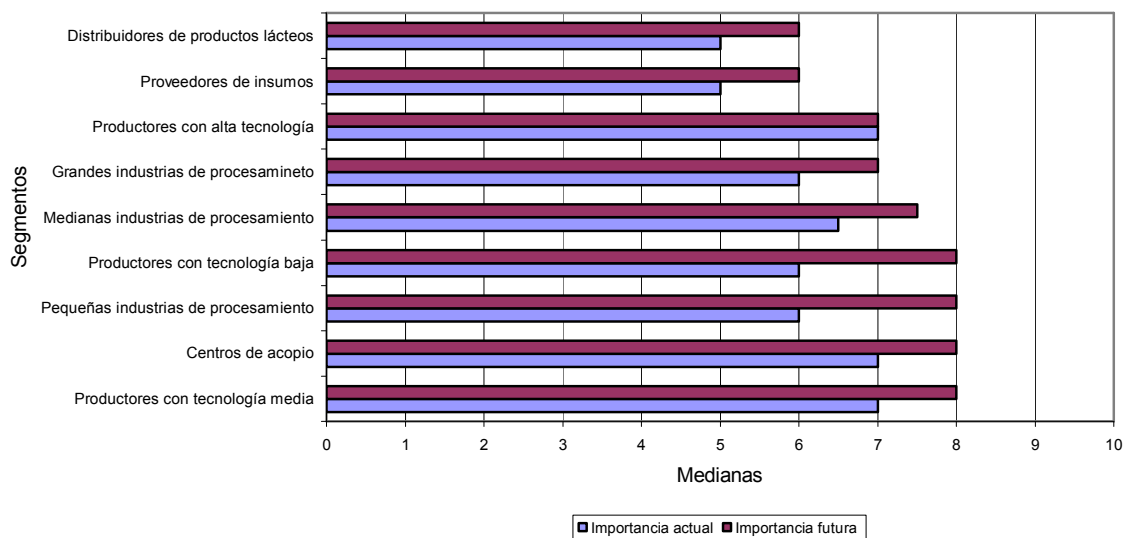


Figura 10. Importancia actual y futura del financiamiento público en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.

4.2.1.2. Nivel de financiamiento actual

El nivel de financiamiento actual que se otorga, de acuerdo a los expertos, a los distintos segmentos de la cadena agroalimentaria por parte de las instituciones dedicadas a este propósito se aprecia en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Nivel de financiamiento actual del sector público.

SEGMENTO	Nivel de	
	M	Q3–q1
Productores con tecnología media.	5	1
Centros de acopio.	5	1
Productores con alta tecnología.	5	3
Pequeñas industrias de procesamiento.	4	0
Productores con tecnología baja.	4	1
Medianas industrias de procesamiento.	4	1
Grandes industrias de procesamiento.	4	1
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y	3	1
Distribuidor de productos lácteos.	3	3

Nota: M = Mediana; q3 – q1 = diferencia intercuartílica y sin consenso = 3

Con base a la opinión de los expertos, el financiamiento que se otorga por parte del sector público a los segmentos de la cadena es bajo y muy bajo, ya que fue calificado con medianas cuyos valores estuvieron entre 3 para los segmentos de proveedores de insumos y distribuidores de productos lácteos y, 5 para los segmentos de productores con tecnología media, centros de acopio y productores con tecnología alta. Conviene señalar que en dos de los segmentos (productores con alta tecnología y distribuidores de productos lácteos) hubo disenso entre los expertos, resultado que conlleva hacer una valoración mas detallada de estos segmentos en estudios futuros.

4.2.1.3. Necesidad de desarrollo de capacidades de financiamiento

Al considerar las condiciones actuales y la importancia futura del financiamiento fue posible identificar la necesidad de desarrollo de capacidades y las prioridades del financiamiento hacia los segmentos por parte del sector público. Así, cuando la situación actual es limitada y se aumenta la importancia futura, la necesidad de cambio será mayor y, viceversa.

Para estimar la necesidad de desarrollar el cambio en la capacidad del financiamiento hacia los segmentos de la cadena agroalimentaria se aplico la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da) \quad (2)$$

Donde

- Nf = Necesidad de desarrollo del cambio en la capacidad de financiamiento actual,
 If = Importancia futura del financiamiento,
 Da = Nivel actual del financiamiento,
 $(10 - Da)$ = Discrepancia entre financiamiento ideal (valor de 10) y nivel actual de financiamiento.

Como se aprecia en la figura 11, la mayor necesidad de cambio de financiamiento para el sector público estará en los segmentos de productores de baja tecnología y pequeñas industrias de procesamiento, seguido muy cerca por las medianas industrias de procesamiento.

Los segmentos que requieren un menor desarrollo en la capacidad de financiamiento son: productores con tecnología media, centros de acopio y productores con tecnología alta y, los segmentos que están en un nivel intermedio son los proveedores de insumos, distribuidores de productos lácteos y grandes industrias de procesamiento.

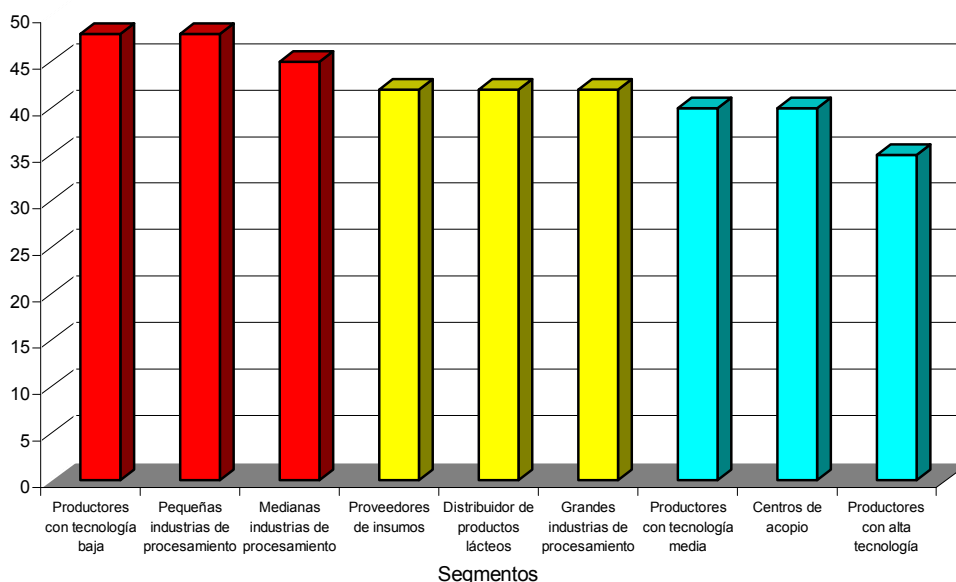


Figura 11. Necesidad de desarrollo de capacidades de financiamiento del sector público.

4.2.2. Estrategias para mejorar el financiamiento

Con el objetivo de desarrollar capacidades de financiamiento de los segmentos productivos prioritarios, los expertos señalaron cuatro estrategias (recuadro 10):

1. Simplificación administrativa del proceso de otorgamiento de crédito.
2. Implementación de un programa de apoyo que estructure la búsqueda de garantes del sector público para los pequeños y medianos productores lecheros y agroindustria pequeña y mediana.
3. Promoción de la capacitación en la gestión y uso de recursos crediticios públicos a los actores principales de los segmentos prioritarios de cadena productiva.
4. Canalización del financiamiento en forma prioritaria a los pequeños productores de leche, pequeñas y medianas agroindustrias.

Recuadro 10. Estrategia para impulsar el financiamiento de los eslabones de la cadena agroalimentaria.

El financiamiento se define como la cantidad de dinero para apoyar o fomentar vía crediticia a los distintos eslabones de la cadena desde el abastecimiento de insumos, pasando por la producción, el acopio, el procesamiento y hasta la distribución de la leche de vaca y sus derivados, cuyo objetivo es impulsar actividades de inversión y operación tendientes a contribuir a la sostenibilidad de la cadena productiva.

La estrategia para impulsar el financiamiento de los eslabones de la cadena agroalimentaria se enuncia a continuación:

ESTRATEGIA DE APOYO

Canalizar financiamiento en forma prioritaria a los segmentos más necesitados en el tiempo oportuno, en cantidad suficiente, a tasas preferenciales y con la garantía del propio proyecto.

LÍNEAS ESTRATEGICAS

3. Implementación de un programa de apoyo que estructure la búsqueda de garantes del sector público para los pequeños y medianos productores ganaderos lecheros y empresarios agroindustriales lácteos.
4. Capacitación en la gestión y uso de recursos crediticios públicos.
5. Simplificación del proceso de otorgamiento de crédito por parte las instituciones de financiamiento público.

ACCIONES ESPECIFICAS

- ❖ Establecer calendarios de necesidades crediticias.
- ❖ Programar recursos monetarios con base a una demanda real.
- ❖ Revisar las tasas de interés y proponer sus ajustes.
- ❖ Establecer mecanismos de garantías compartidas por el Estado.
- ❖ Revisar y adecuar el procedimiento crediticio de las instituciones públicas.
- ❖ Minimizar los requisitos de integración de expedientes.
- ❖ Elaborar un programa de cursos con base a detección de necesidades de los productores y empresarios.

Cabe mencionar que en el futuro tendencial (año 2020), los expertos consideraron como los segmentos prioritarios a los productores de baja tecnología y pequeñas y medianas industrias de procesamiento como los más importantes.

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

4.3. Organización de unidades productivas

La organización de las unidades productivas en este trabajo es entendida como; la gestión, uso de recursos, procesos y resultados que se dan al interior de las unidades productivas de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria para alcanzar la eficiencia, calidad, competitividad y sostenibilidad. En general, una unidad productiva es considerada como “una actividad generadora de bienes o servicios, que actúa dentro de un sistema económico socialmente reconocido en el cual existe un conjunto de normas que permiten establecer un ordenamiento a la actividad desempeñada” (CIDA, 1987).

La unidad productiva tiene entonces, en la continuidad de su círculo productivo, la razón de su existencia y mantiene una estrecha vinculación con diferentes mercados, tales como el mercado financiero, necesario para la obtención del capital inicial y capital de trabajo; el mercado de insumos y materias primas; el mercado del bien o servicio en el cual cumple la función de productor u oferente; y el mercado laboral, fundamental para la operación de la empresa.

La capacitación del personal involucrado en la cadena agroalimentaria, resulta de primordial importancia dado que está conduce a un uso eficiente de los recursos

disponibles al interior de las unidades productivas, y hacia esquemas mas integrados de la misma, como señala Porter 1998, citado por Dirven 2000, promover complejos productivos (clusters) en países en vía de desarrollo se requiere empezar desde lo más básico; primeramente es necesario preocuparse de mejorar la educación y las destrezas (capacitación), construir capacidades en tecnología, abrir el acceso a los mercados de capital y mejorar las instituciones.

4.3.1. Importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado

La administración de todos los recursos existentes al interior de una unidad productiva puede ser más eficiente si se cuenta con personal capacitado¹⁶ y/o experto en su manejo, cuidado y gestión. En este sentido, se solicito a los expertos participantes del panel delphi que evaluarán la importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado dentro de la unidad productiva para cada uno de los eslabones de la cadena agroalimentaria.

La importancia actual y futura en un escenario tendencial hacia el año 2020 de contratar personal capacitado en los diferentes eslabones se muestra en la figura 12, los expertos señalan que la **importancia actual** de contratar personal capacitado es muy elevada en las grandes industrias de procesamiento. Mientras que en segundo lugar con una importancia elevada se encuentran los eslabones de: pequeñas industrias de procesamiento, medianas industrias de procesamiento, productores con tecnología media, productores con tecnología alta y proveedores de insumos. Finalmente con una importancia actual calificada de regular se encuentran los siguientes eslabones: distribuidor de productos lácteos, centros de acopio y productores con tecnología baja.

Por otro lado, en el **futuro tendencial al año 2020**, las grandes industrias de procesamiento tendrán una importancia extremadamente elevada en la contratación de personal capacitado, en segundo lugar estará el segmento de productores con alta tecnología que tendrán una importancia muy elevada y en tercer lugar los productores de tecnología media, distribuidor de productos lácteos, proveedores de insumos, medianas y pequeñas industrias de procesamiento con una importancia elevada en la contratación de personal capacitado. El último lugar, con una importancia calificada por los expertos como regular, lo ocupan los centros de acopio y los productores con tecnología baja.

¹⁶ Recurso humano capacitado y/o experto para realizar actividades específicas en el eslabón.

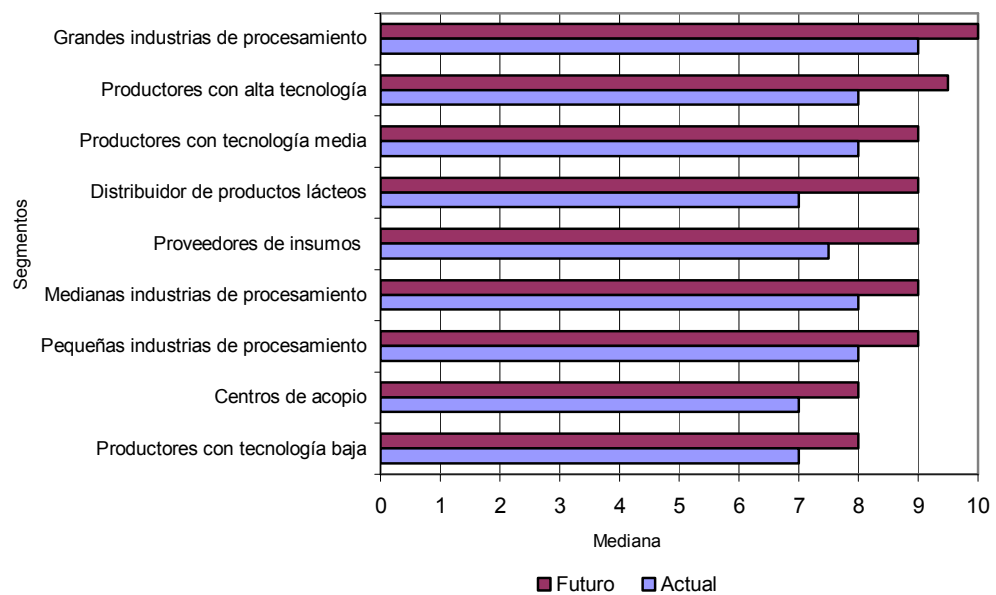


Figura 12. Importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado y/o experto en los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria.

En síntesis, a consideración de los expertos participantes, los segmentos que visualizan una mayor **Importancia actual y futura de contratar personal capacitado**, son aquellos que están más relacionados con el mercado final de productos lácteos, principalmente el eslabón agroindustrial de transformación y, el segmento de los productores tecnificados.

4.3.2. Uso actual de personal capacitado

Se solicitó a los expertos, la evaluación del uso actual de personal capacitado en los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria, los resultados se presentan en la figura 13, en ella se identifica que de acuerdo a los expertos, existe un **uso elevado** de personal capacitado, tanto en las grandes industrias de procesamiento como en el segmento de los productores con alta tecnología. En segundo lugar existe un **uso regular** de personal capacitado en los centros de acopio

Las medianas industrias de procesamiento, el distribuidor de productos lácteos, el proveedor de insumos y los productores con tecnología media, a consideración de los expertos, presentan un **bajo uso** de personal capacitado. Finalmente las pequeñas industrias de procesamiento y los productores con tecnología baja cuentan con **uso muy bajo** de personal capacitado.

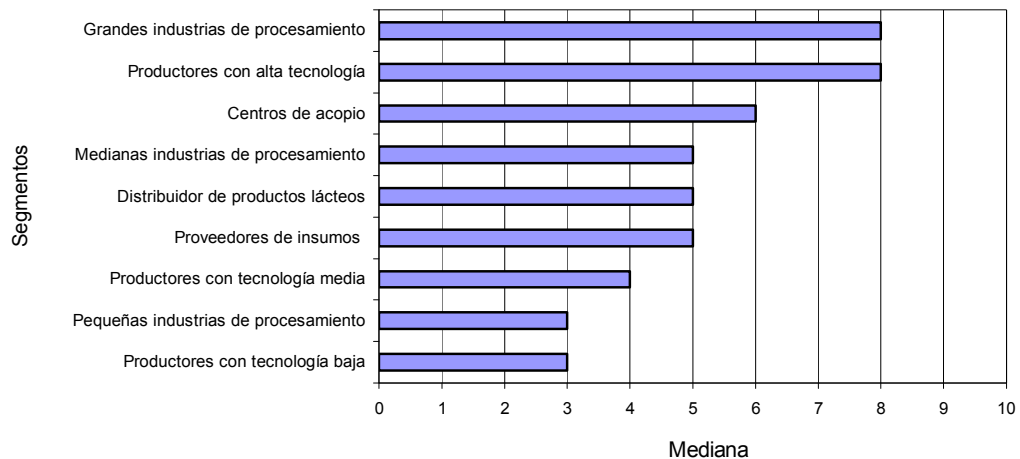


Figura 13. Uso actual de personal capacitado en los segmentos que conforman la cadena agroalimentaria.

La evaluación del uso actual de personal capacitado, nos muestra el nivel de desarrollo, capitalización e infraestructura con que cuenta cada uno de los segmentos de la cadena agroalimentaria dado que a mayor nivel de capitalización y tecnología, también es mayor la ocupación de personal capacitado.

4.3.3. Necesidad de incorporar personal capacitado

Para estimar la necesidad de desarrollar la capacidad de capacitación en los diferentes segmentos de la cadena se aplicó la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da) \quad (1)$$

Donde:

Nf = Necesidad de desarrollo de capacitación en los segmentos de la cadena

If = Importancia futura de la contratación de personal capacitado

Da = Uso actual de conocimiento,

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y el uso actual de conocimiento.

Al considerar el uso actual y la importancia futura de la contratación de personal capacitado en los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria, fue posible estimar la necesidad de desarrollo y/o contratación de personal capacitado en los segmentos. Así, cuando el uso actual es limitado y se aumenta la importancia futura, la necesidad de desarrollo será mayor, y viceversa.

Como se observa en la Figura 14, la mayor necesidad de conocimiento, desarrollo y/o contratación de personal corresponde a los segmentos de pequeñas industrias de procesamiento, productores con tecnología baja y productores con tecnología media. Los segmentos con menor necesidad de desarrollar y/o aumentar el aspecto de capacitación son: las grandes industrias de procesamiento y los productores con tecnología alta.

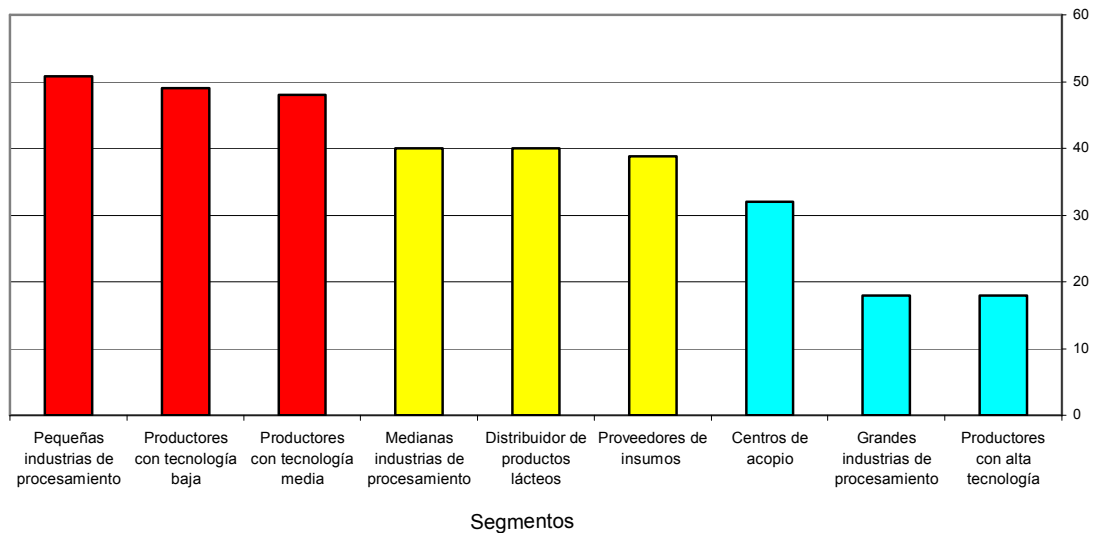


Figura 14. Necesidad de incorporar personal capacitado en los segmentos de la cadena agroalimentaria.

Como un mecanismo de mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria, es necesario mejorar el grado de capacitación de los segmentos más débiles, que en este caso corresponden a las pequeñas industrias de procesamiento, los productores con tecnología baja y los de tecnología media.

4.4. Tecnología

En cualquier sistema de producción la adopción y dominio de nuevas tecnologías relacionadas con la generación de nuevos productos, aplicaciones, procesos e instalaciones asociadas a su obtención, resulta importante para que mantengan un alto nivel de competitividad que garantice su permanencia en el mercado. Asimismo, la producción primaria no crece bajo un régimen sustentable, ya que depende de diferentes recursos, en especial agua y tierra, que se vienen sobre explotando. Por ello la función del Estado y de las organizaciones de productores se tiene que reorientar para que se pueda retomar un desarrollo integral y sustentable de la lechería mexicana.

En este bloque el grupo de expertos analizó el uso de la tecnología, la disponibilidad e importancia en algunos segmentos de la cadena, conocimiento de las demandas tecnológicas en los eslabones, así como la capacidad científico-técnica, infraestructura y la disponibilidad de los recursos financieros existentes en las instituciones públicas de investigación.

4.4.1. Segmentos demandantes de tecnología

La tecnología en la cadena agroalimentaria esta orientada a los diferentes grupos de interés relevantes. Los *Grupos de interés* son segmentos sociales organizados que poseen poder y/o interés en los objetivos y resultados de las organizaciones públicas de Investigación y Desarrollo (I&D).

4.4.1.1. Importancia actual y futura

Al analizar el tema de tecnología los expertos coincidieron en señalar que los productores con alta tecnología es el segmento que cuenta con una muy elevada

importancia, le siguen en orden de importancia las medianas industrias de procesamiento, el distribuidor de productos lácteos, los productores de tecnología media y las grandes industrias de procesamiento. Para el caso de un escenario tendencial al año 2020, en todos los eslabones, a consideración de los expertos, la tecnología tendrá una importancia elevada (Figura 15).

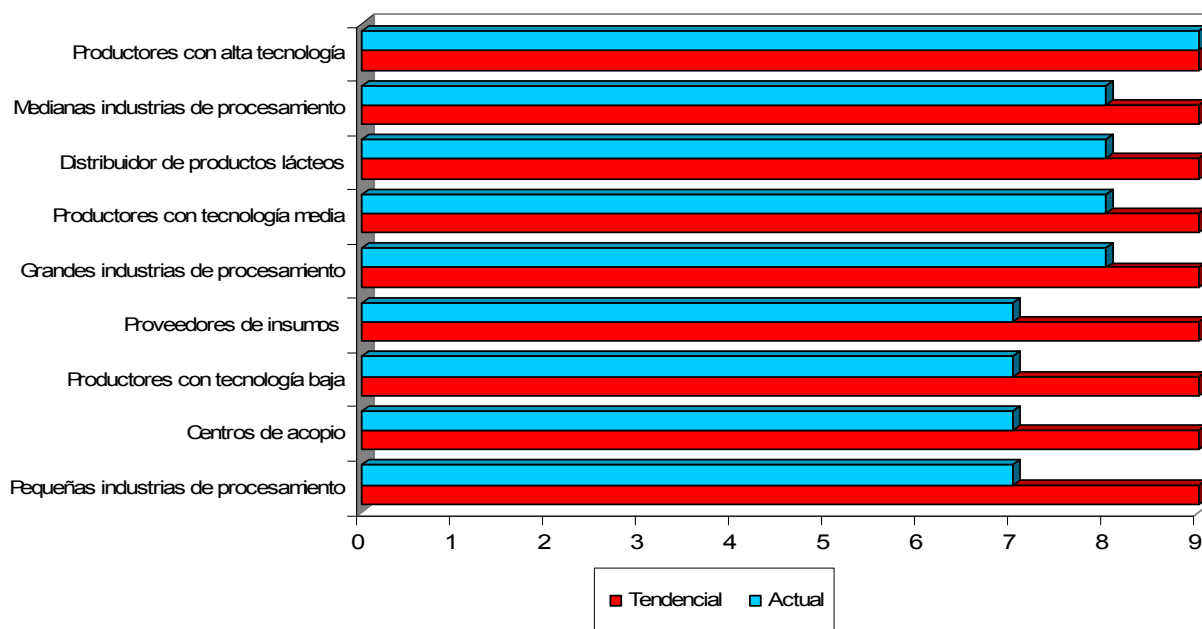


Figura 15. Importancia actual y futura de los diferentes segmentos como beneficiarios de la tecnología generada por el Estado.

4.4.1.2. Conocimiento actual de las demandas de tecnología

Con respecto al conocimiento actual de las demandas de tecnología, se puede observar que el (los) segmento (s) que tienen identificadas sus demandas son: las grandes industrias de procesamiento, seguido de los productores con alta tecnología y el distribuidor de productos lácteos. Por otro lado y, de acuerdo con los expertos, el segmento con menor conocimiento de sus demandas de tecnología, es el segmento de los productores con tecnología baja (Figura 16).

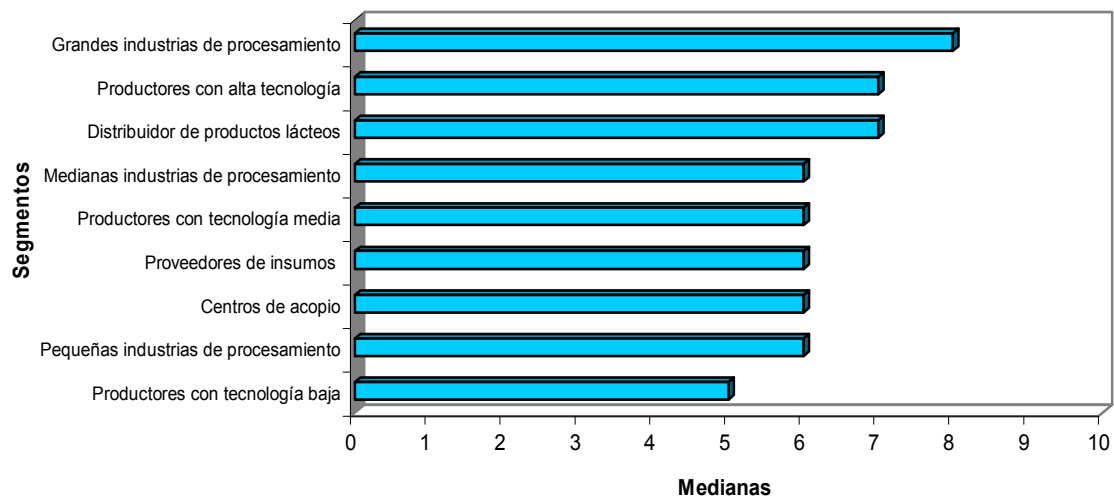


Figura 16. Conocimiento actual de las demandas de tecnología en cada segmento de la cadena agroalimentaria.

4.4.1.3. Necesidad de tecnología

Considerando el conocimiento actual y la importancia futura se determino la necesidad de tecnología para los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria, para ello se aplico la siguiente formula:

$$Nf = If * (10 - Da)$$

Donde:

Nf = Necesidad de tecnología para los diferentes segmentos de la cadena de Leche.

If = Importancia futura de los segmentos como beneficiarios de la tecnología.

Da = Conocimiento actual de las demandas de tecnología en cada segmento.

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y la disponibilidad actual de la tecnología.

De acuerdo a la Figura 17, el segmento que presenta una mayor necesidad futura es el de los productores con baja tecnología y, le sigue en orden de importancia, las pequeñas industrias de procesamiento, los centros de acopio, los proveedores de insumos, los productores con tecnología media y las medianas industrias de procesamiento.

Las grandes industrias de procesamiento, seguidas de los distribuidores de productos y los productores con alta tecnología son los que presentan la menor necesidad de tecnología.

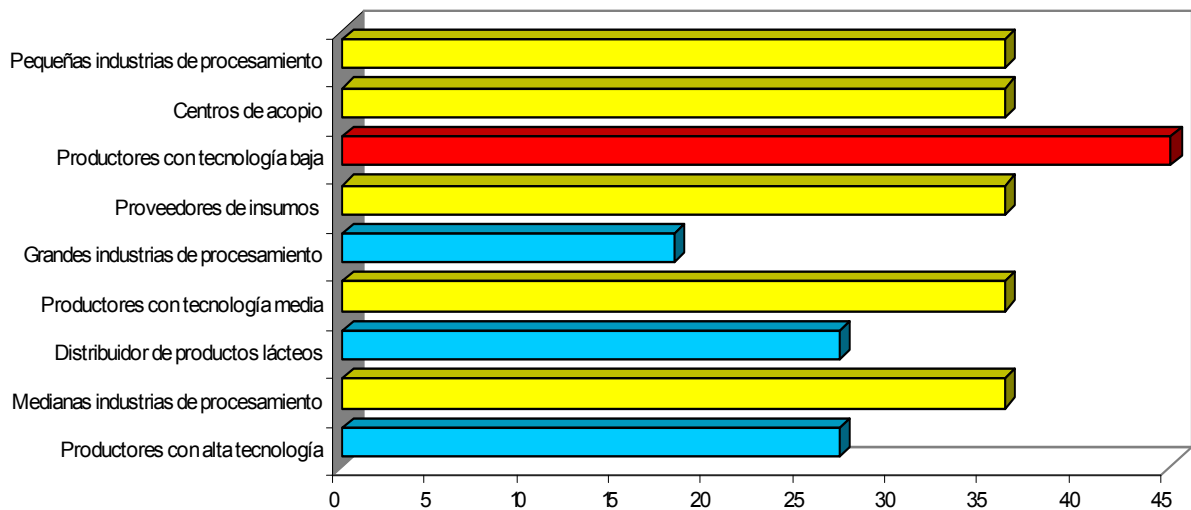


Figura 17. Necesidad de tecnología para los diferentes segmentos de la cadena agroalimentaria.

4.4.2. Objetivos de la tecnología

El uso de la tecnología generada por las instituciones de educación e investigación agropecuaria en la actualidad es de gran importancia para el desarrollo de los diferentes eslabones que componen la cadena. En este apartado se evalúa el uso actual y futuro de las tecnologías empleadas en los diferentes eslabones, la disponibilidad actual de dichas tecnologías y la necesidad de investigación para la generación de tecnología en la cadena agroalimentaria.

4.4.2.1. Uso actual e importancia futura de la tecnología

Al analizar la figura 18, se puede observar que de acuerdo con los expertos, en la actualidad, la tecnología disponible para la cadena agroalimentaria está enfocada al procesamiento de alimentos y la reproducción de bovinos lecheros, con menor valor se encuentra la tecnología aplicada en aspectos de nutrición y manejo sanitario. Es importante hacer notar que, de acuerdo a los expertos, el tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera es el área que en la actualidad existe menor aplicación de tecnología. En cambio, bajo un escenario tendencial, en el año 2020 la calidad e inocuidad de productos lácteos será el aspecto que cuente con un valor extremadamente elevado, por lo que será un tema que requerirá de una mayor tecnología, los demás aspectos se mantienen con valores muy elevados. En cambio los aspectos de control administrativo, presentan un valor de importancia regular.

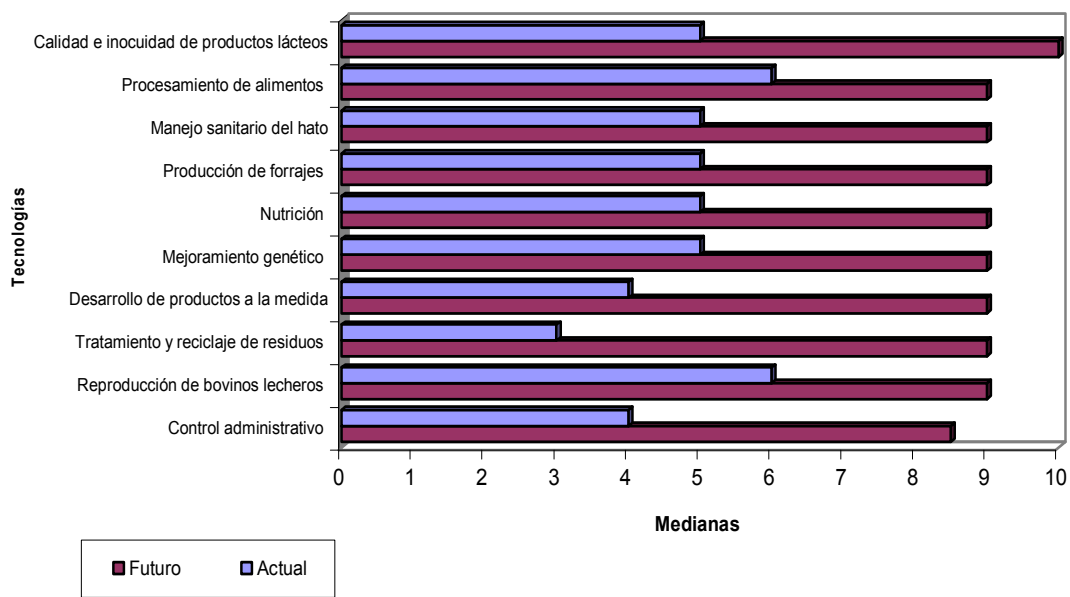


Figura 18. Uso actual e importancia futura de la tecnología aplicada en los diversos temas para la cadena agroalimentaria.

4.4.2.2. Necesidad de Investigación para Generación de Tecnología

Para determinar la necesidad de investigación para la generación de tecnología se aplicó la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da)$$

Donde:

Nf = Necesidad de investigación para la generación de tecnología en la cadena agroalimentaria.

If = Importancia futura de la tecnología en la cadena.

Da = Disponibilidad actual de la tecnología.

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y la disponibilidad actual de la tecnología.

Respecto a la necesidad futura de investigación para la generación de tecnología, sobre temas prioritarios de la cadena agroalimentaria, está deberá de enfocarse hacia los temas de tratamiento y reciclaje de los residuos de la industria láctea (suero lácteo e estiércol), seguido del desarrollo de productos a la medida, mejoramiento genético de los animales y la tecnología enfocada a la nutrición (Figura 19).

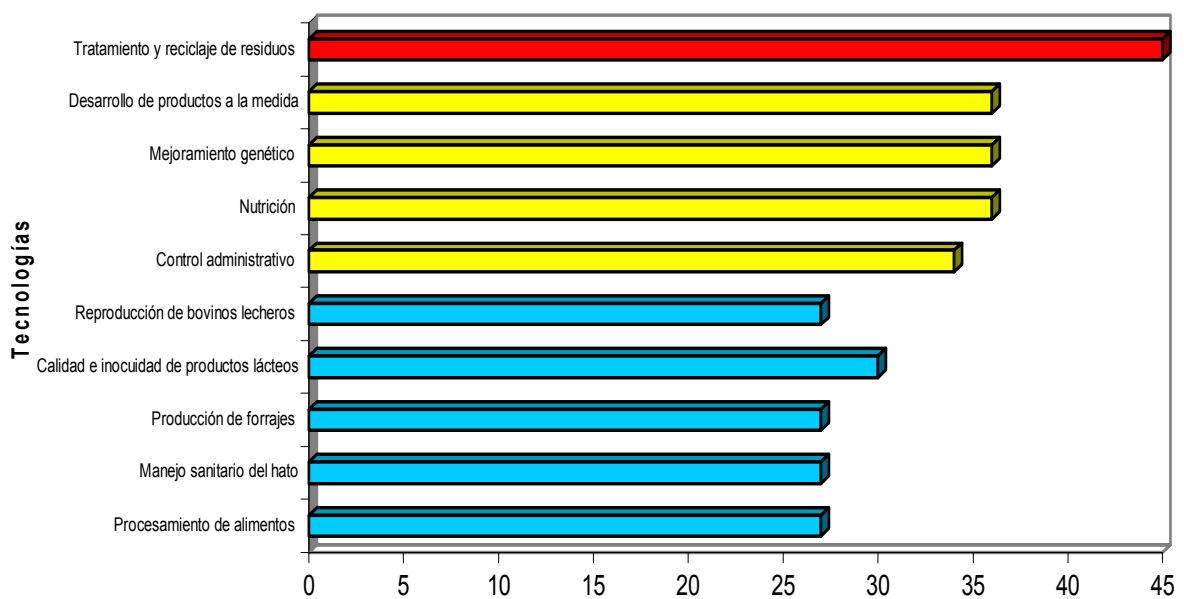


Figura 19. Necesidad de investigación para la generación de tecnología en la cadena agroalimentaria.

4.4.3. Estrategias para mejorar la generación de tecnología

Con la finalidad de buscar alternativas para la generación de tecnología que ayude a mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria, los expertos plantearon las siguientes acciones; capacitar a técnicos en el manejo y aprovechamiento de desechos y en normatividad para la conservación de recursos naturales, incorporar indicadores de impacto ambiental en la evaluación del impacto de las acciones de validación y transferencia de tecnología y promover el desarrollo de proyectos de investigación interinstitucionales e interdisciplinarios relacionados con temas ambientales y de manejo y conservación de los recursos naturales.

Para este tema y para cubrir las necesidades de investigación y generación de tecnología en los temas prioritarios de la cadena agroalimentaria, se determinaron once estrategias:

1. Promover proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales.
2. Promover investigación para desarrollar productos lácteos para grupos específicos de consumidores.
3. Validar y transferir tecnología de bajo costo y *ad hoc*.
4. Canalizar recursos de programas gubernamentales a la promoción de tecnologías con base a las características de los segmentos.
5. Fortalecer giras tecnológicas.
6. Promover estancias profesionales y/o de servicio social.
7. Crear un fondo para financiamiento de proyectos de investigación en los temas prioritarios.
8. Reforzar y ampliar la infraestructura física, recursos humanos y financieros para la investigación de los temas prioritarios.
9. Simplificación administrativa que canalice los recursos en tiempo y forma oportuna.

10. Fomentar la inversión y planes de negocio.

11. Captar recursos financieros de fuentes internacionales.

De la misma forma, dentro de este bloque se analizaron los grandes temas de investigación a los cuales se deberá canalizar recursos económicos. Los temas prioritarios fueron: tratamiento y reciclaje de residuos de la industria láctea, biotecnología, nanotecnología¹⁷, sostenibilidad de los recursos naturales, tecnología de alimentos, fortalecimiento de proyectos con nuevos enfoques (productos nutracéuticos o funcionales¹⁸, aplicación de la biotecnología a productos comestibles –leche deslactosada y con biodisponibilidad de calcio desde la granja-, etc.), entre otros.

Recuadro 11. Estrategia para cubrir la necesidad de tecnología en los eslabones y temas prioritarios de la cadena agroalimentaria.

La tecnología es entendida como el conjunto de conocimientos y medios propios de una técnica que se emplean en los sistemas de producción lecheros e industria láctea y que están orientados al progreso y desarrollo de los mismos.

La estrategia identificada en este bloque de análisis se enuncia a continuación:

ESTRATEGIA DE APOYO

Impulsar la investigación y generación de tecnología en las instituciones públicas para cubrir la demanda en los temas y segmentos prioritarios de la cadena agroalimentaria, bajo un escenario tendencial al año 2020.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

1. Impulso a los programas de fomento gubernamental para la promoción de tecnologías específicas con base a las características de los segmentos prioritarios que integran la cadena agroalimentaria.
2. Fortalecer el financiamiento de proyectos de investigación interdisciplinarios e interinstitucionales en los temas prioritarios.

ACCIONES ESPECÍFICAS

- ❖ Financiar proyectos de investigación para cubrir las necesidades de tecnología de los segmentos prioritarios: productores con baja y mediana tecnología y pequeñas y medianas industrias de procesamiento.
- ❖ Fortalecer las giras tecnológicas de los actores de los segmentos prioritarios.
- ❖ Promover las estancias profesionales y servicio social en los segmentos con mayor necesidad de tecnología
- ❖ Promover la validación y transferencia de tecnología de bajo costo y *ad hoc* en los temas prioritarios: tratamiento y reciclaje de residuos, nutrición, mejoramiento genético, biotecnología, nanotecnología y sostenibilidad de los recursos naturales.
- ❖ Promover el financiamiento de investigación para el desarrollo de productos lácteos con nuevos enfoques.
- ❖ Reforzar y ampliar los recursos financieros y humanos y la infraestructura física, en las instituciones de enseñanza e investigación relacionadas con la cadena agroalimentaria.

Los expertos consideraron a la tecnología como una parte fundamental para los segmentos de productores con baja y mediana tecnología, pequeñas y medianas industrias de procesamiento. En el aspecto de temas prioritarios, los expertos mencionan que se debe trabajar intensamente en los temas de conservación del medio ambiente, mediante el tratamiento de residuos de la actividad lechera como el suero lácteo y estiércol.

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

¹⁷ La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nano escala (http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm, s.a)

¹⁸ Los alimentos funcionales son aquéllos que pueden proporcionar un beneficio para la salud además de nutrición básica (IFIC Foundation, 2004)

4.5. Integración

La integración, se define como la unión de empresas que conforman los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria, su objetivo es realizar actividades conjuntas tendientes a fortalecer el bien común y con ello mejorar su desempeño.

La integración debe fortalecer la coordinación y optimización de las actividades comunes de los diferentes eslabones involucrados dentro de la cadena agroalimentaria, y de esta manera aumentar la eficiencia, la calidad, la competitividad y la equidad de ésta.

En la actualidad existen diversos autores que resaltan la importancia de la integración haciendo énfasis principalmente en las ventajas que esta proporciona, entre ellos, se encuentra Cervantes *et al.*, (2001), quien menciona las siguientes ventajas:

1. Acceso a créditos preferenciales.
2. Mayores niveles de productividad.
3. Mayores niveles de calidad.
4. Acceso a nuevos mercados.
5. Acceso a nuevas tecnologías.

Las preguntas que se consideraron para evaluar el nivel de integración entre los eslabones fueron:

1. El grado de integración actual entre los diferentes eslabones que componen la cadena agroalimentaria, es:
2. La importancia futura de la integración entre los diferentes eslabones que componen la cadena agroalimentaria, será:

Los eslabones considerados como variables para el estudio de estas preguntas y su respectiva evaluación se analizan a continuación bajo dos modalidades: integración vertical y horizontal.

4.5.1. Uso actual e importancia futura de la Integración vertical

La figura 20 muestra que para los expertos en un futuro tendencial (año 2020), la integración entre distribuidores y consumidores será la de mayor importancia. En segundo lugar, se encuentran las demás opciones de integración entre eslabones (mediana 9). No obstante, este estudio se enfoca a la integración de la cadena agroalimentaria desde proveedores de insumos hasta distribuidores de productos lácteos, cuya importancia es considerada como muy elevada, mediana 9 (Figura 20).

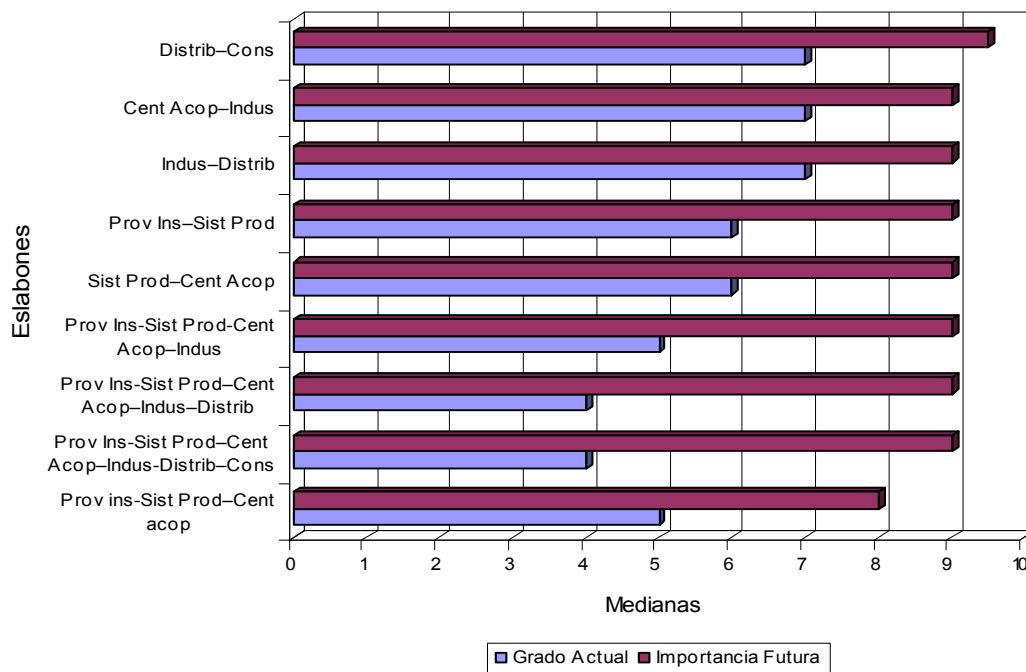


Figura 20. Grado actual e importancia futura de la integración vertical en la cadena agroalimentaria.

Nota: Prov Ins= Proveedores de insumos, Sist Prod= Sistemas de Producción, Cent Acop= Centro de acopio, Indus= Industria láctea, Distr= Distribuidores y Cons= Consumidores.

Con respecto al grado actual de integración, los expertos califican con un valor de 7 (mediana), la integración entre distribuidores-consumidores; industria láctea-distribuidores; y centro de acopio-industria láctea. Dicho valor es considerado como un nivel de integración regular. En contraste, la integración desde proveedores de insumos hasta distribuidores, y desde proveedores de insumos hasta consumidores, asignan un valor de 4, considerado como muy bajo.

4.5.2. Necesidad de fomento en la integración vertical

Al considerar las condiciones actuales y la importancia futura de los objetivos en el proceso de integración es posible identificar la necesidad de fomentar el conocimiento de la importancia de estos objetivos como fundamento en los procesos de integración entre los eslabones de la cadena agroalimentaria.

Para estimar la necesidad de fomento de la integración entre los diferentes eslabones se aplicó la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da)$$

Donde:

Nf = Necesidad de fomento

If = Importancia futura de la integración.

Da = Grado actual de integración

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y el grado actual de conocimiento.

Según los expertos, la integración entre los eslabones desde proveedores de insumos hasta distribuidores de productos lácteos, y desde proveedores de insumos hasta consumidores, son los que mayor fomento necesitan dada la importancia que tendrán en el futuro. En este estudio se enfatiza, principalmente, en la importancia de la primera, debido a la poca incidencia que se tiene en el eslabón del consumidor final. En cambio, la integración entre los eslabones de distribuidores-consumidores, centros de acopio-industria, e industria distribuidores son los que menos fomento necesitan (figura 21).

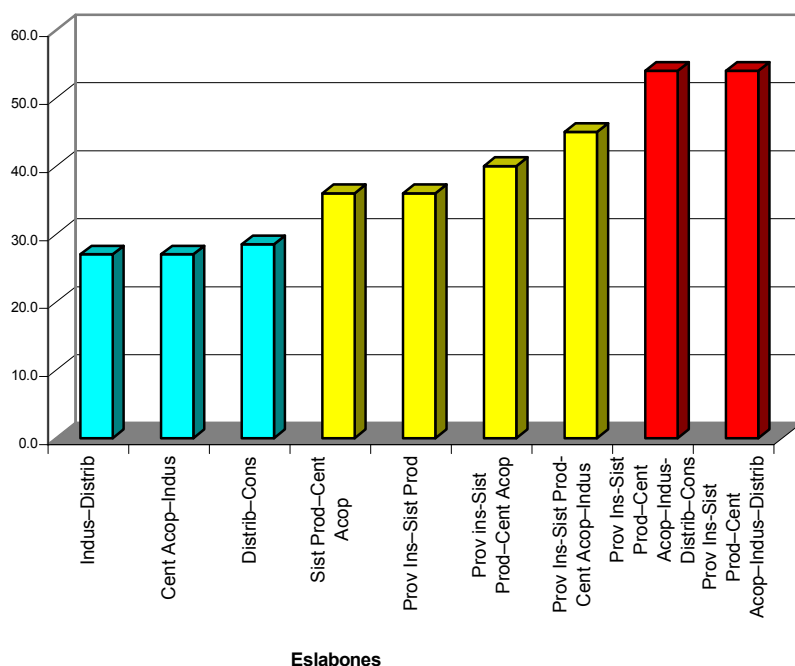


Figura 21. Necesidad de fomento en el futuro tendencial de la integración vertical entre los eslabones de la cadena agroalimentaria.

Nota: Prov Ins= Proveedores de insumos, Sist Prod= Sistemas de Producción, Cent Acop= Centro de acopio, Indus= Industria láctea, Distr= Distribuidores y Cons= Consumidores.

4.5.3. Uso actual e importancia futura de la integración horizontal

Con respecto a la integración horizontal, la figura 22 muestra que para los expertos, la integración entre consumidores, industria, y sistemas de producción en el futuro tendencial (año 2020) será la de mayor importancia. El valor asignado por los expertos fue 9, es decir muy elevado.

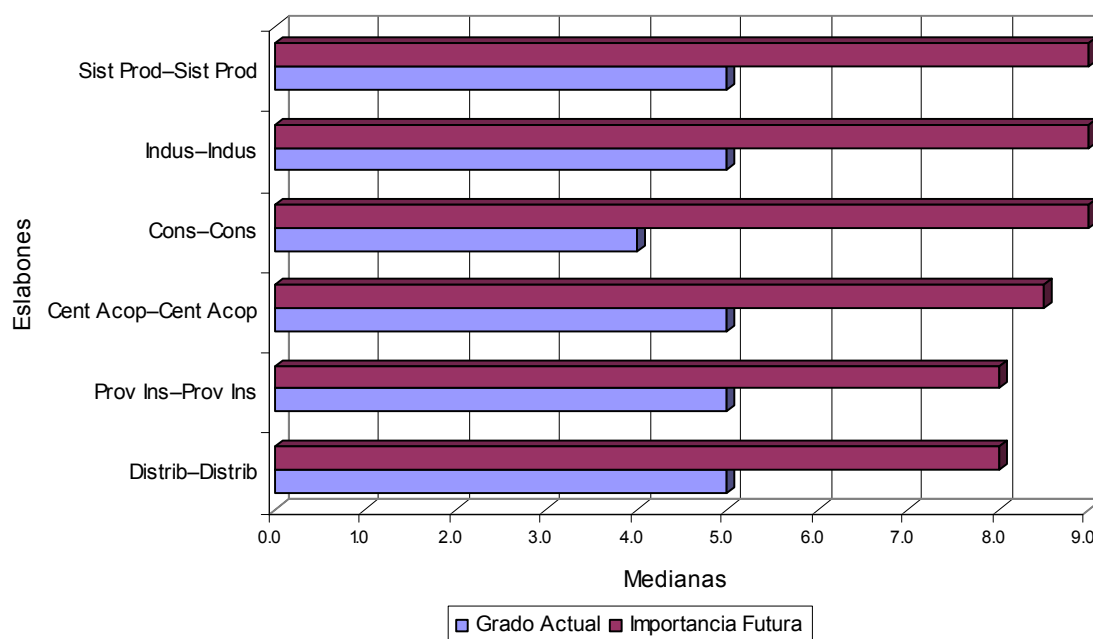


Figura 22. Grado actual e importancia futura de la integración horizontal, en la cadena agroalimentaria.

Nota: Prov Ins= Proveedores de insumos, Sist Prod= Sistemas de Producción, Cent Acop= Centro de acopio, Indus= Industria láctea, Distr= Distriuidores y Cons= Consumidores.

Caso contrario ocurre con el grado actual de integración, donde según los expertos, la integración entre los consumidores es muy baja y baja en el resto de esquemas de integración horizontal.

4.5.4 Necesidad de fomento en la Integración horizontal

Según los expertos, la integración horizontal entre los consumidores, es la que mayor fomento necesita dada la importancia que tendrá en el futuro; sin embargo en este eslabón es en el que menos incidencia se tiene, de ahí que en la figura 23 se muestre en color blanco. Le sigue en importancia, la integración entre sistemas de producción e industrias lácteas. En contraste, la integración entre proveedores de insumos, y entre distribuidores de productos lácteos son los que menos fomento y apoyo para integración necesitan (figura 23).

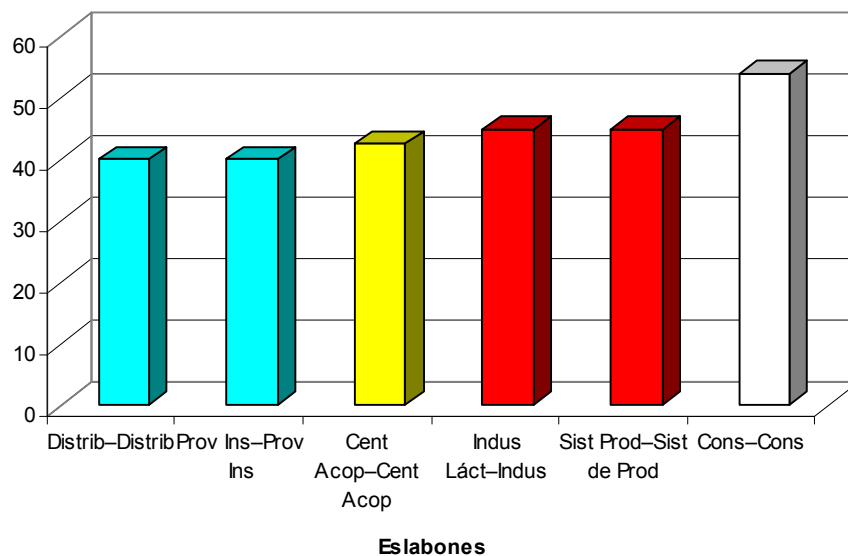


Figura 23. Necesidad de fomento en el futuro tendencial de la integración horizontal entre los eslabones de la cadena agroalimentario.

Nota: Prov Ins= Proveedores de insumos, Sist Prod= Sistemas de Producción, Cent Acop= Centro de acopio, Indus= Industria láctea, Distr= Distriuidores y Cons= Consumidores.

4.5.5. Estrategias para fomentar la integración

El grupo de expertos analizó la importancia que tiene la integración, en sus dos modalidades: horizontal y vertical, entre los diferentes eslabones que conforman la cadena agroalimentaria. En su análisis destacaron la existencia de factores que incentivan y desincentivan su integración. Entre los factores que incentivan la integración se encuentran, la existencia de; casos exitosos de empresas integradas (Leche Real y Santa Clara), organizaciones ganaderas exitosas (Unión de Ganaderos de Ixmiquilpan); diversos programas de fomento por parte de las instituciones gubernamentales (federal y estatal) que promueven e inducen a la integración de la cadena agroalimentaria, por medio de apoyos con recursos económicos (financiamiento) y humanos (capacitación); y por último, la existencia de un marco jurídico favorable que estimula la integración, a través de sus distintas formas y/o figuras de asociación.

Por otro lado, dentro de los factores que desincentivan la integración se encuentran: la desconfianza de los productores hacia las instituciones de gobierno; la falta de organización de los productores; la falta de visión empresarial por parte de los productores; y la escasez de recursos económicos y humanos en las instituciones de gobierno.

No obstante a lo anterior, el grupo de expertos consideró que es factible fomentar la integración de la cadena de leche en el Estado, por lo que propuso las siguientes estrategias:

1. Fomentar la organización de productores, mediante una capacitación intensiva.

2. Inducir la integración de la cadena agroalimentaria mediante la difusión (en medios masivos de comunicación) de los diversos programas de fomento a la integración con los que cuentan, tales como: mesas de negocios; estudios de comercialización; financiamiento de proyectos productivos; etc.
3. Inducir la integración de la cadena agroalimentaria mediante el apoyo para tramitar marcas de productos lácteos regionales.
4. Inducir la integración mediante la simplificación de trámites administrativos dentro de los programas de fomento.

El impulso a la organización de productores requiere de un gran trabajo, debido a la existencia de diversos factores que la desincentivan. Entre estos factores se encuentran la apatía por parte de los productores a organizarse; un bajo nivel sociocultural de la mayoría de los productores; y como se mencionó anteriormente, una desconfianza de los productores hacia las instituciones de gobierno.

Un aspecto en el cual se enfatizó constantemente por parte de los expertos, fue la difusión en radio, televisión y prensa de los programas de apoyo a la integración que manejan las distintas instituciones de gobierno, ya que en la actualidad existe un fuerte desconocimiento de estos programas por parte de los productores.

La simplificación de los trámites administrativos, inducen indirectamente la integración, haciendo más ágil la obtención de los apoyos (económicos y humanos) que requieren los distintos eslabones de la cadena agroalimentaria, principalmente en el eslabón de sistemas productivos.

Finalmente, para el desarrollo de estas estrategias se requiere de la participación de las instituciones involucradas en el fortalecimiento de la integración de la cadena agroalimentaria, tales como: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Economía (SE), Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), Nacional Financiera (NAFIN), Financiera Rural, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno del estado de Hidalgo. Todas estas instituciones cuentan con apoyos a la integración y organización de productores, no obstante enfrentan el problema de forma aislada, por lo que la coordinación interinstitucional por parte de estas instituciones es fundamental para la implementación de sus programas de manera eficiente y eficaz; y para una mayor asignación de recursos económicos y humanos hacia estos programas.

Recuadro 12. Estrategia para fomentar la integración de los eslabones que conforman la cadena agroalimentaria.

La integración debe fortalecer la coordinación y optimización de las actividades comunes de los diferentes eslabones involucrados dentro de la cadena agroalimentaria, y de esta manera aumentar la eficiencia, la calidad, la competitividad y la equidad de ésta. De esta forma, con base al análisis realizado al bloque de integración se presenta la siguiente estrategia.

ESTRATEGIA DE APOYO

Fomentar la integración de la cadena agroalimentaria, bajo un escenario tendencial al año 2020.

LÍNEAS ESTRATEGICAS

1. Fomento a la organización de productores de leche.
2. Difusión de los programas de gobierno que fomenten la integración de la cadena agroalimentaria.
3. Simplificación administrativa en el proceso de otorgamiento de apoyos gubernamentales tendientes a fomentar la integración de la cadena agroalimentaria.

ACCIONES ESPECIFICAS

- ❖ Diseñar un programa de capacitación intensiva dirigida a productores sobre los beneficios que proporciona la organización, y sobre temas administrativos, técnicos, jurídicos y económicos (comercialización, etc.).
- ❖ Que las dependencias de gobierno, SAGARPA, FIRA, NAFINSA, SE, etc., difundan en medios masivos de comunicación (radio, televisión, etc.) los programas de apoyo que manejan para el fomento e integración de cadenas agroalimentarias y la organización de productores.
- ❖ Desarrollo de un programa gubernamental que apoye la creación de marcas de productos lácteos regionales.
- ❖ Realizar foros de consulta con los diferentes agente económicos que conforman la cadena agroalimentaria de leche, cuyo objetivo sea la creación de marcas regionales.
- ❖ Revisar y reestructurar (en su caso) en tiempo y forma los requisitos que se solicitan en el otorgamiento de un apoyo oficial.
- ❖ Motivar el Interés por parte de los diferentes agentes económicos (eslabones) que conforman la cadena productiva de leche en el proceso de integración.

Cabe mencionar, que los expertos consideraron a la integración entre sistemas productivos primarios; y a la integración, desde proveedores de insumos hasta distribuidores de productos lácteos, como las más importantes.

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

4.6. Calidad de leche y queso

Hoy en día la calidad es uno de los elementos más importantes dentro de las actividades productivas, y el caso de la cadena agroalimentaria de la leche no es la excepción, en este sentido se entiende a la calidad como el conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y sus derivados (queso fresco y leche pasteurizada) que permiten juzgar su valor (sabor, olor, color, valor nutricional y contenido bacteriológico). Se menciona¹⁹ que la calidad de la leche empieza en el rancho y con su entorno que incluye a los proveedores de insumos y termina en la mesa del consumidor, pasando por los centros de acopio, agroindustria, distribuidores y puntos de venta. En esta parte, los aspectos que serán evaluados son aquellos que están relacionados con los aspectos bacteriológicos, de la cadena de frío, organolépticos, tecnología de alimentos (lácteos), buenas prácticas de manejo e higiene y salud animal.

¹⁹ La Regional www.laregional.com/contenido marzo 2006

Para este bloque se solicitó al grupo de expertos, que valoraran la importancia actual y futura bajo un escenario tendencial al año 2020, de una serie de elementos influyentes de la calidad de la leche a lo largo de la cadena agroalimentaria, además de que evaluaran el grado actual de conocimiento por parte las organizaciones, instituciones de investigación/educación y desarrollo rural del estado de Hidalgo, para aplicar esos elementos en el quehacer de la investigación.

Para efectos de este estudio, únicamente fueron considerados dos productos lácteos: Leche y Queso. Para el primer producto, se les pidió a los expertos que evaluaran 20 elementos influyentes de la calidad de la leche, para el queso se evaluaron 15 elementos, en ambos caso, se dejó un espacio con el rubro de otro, por si el experto deseaba agregar algún elemento no considerado y que fuese también influyente en la calidad de la leche o del queso.

4.6.1. Calidad de leche

Se entenderá como leche, el producto del ordeño higiénico, efectuado completa y profundamente en uno o más ranchos, de ganado lechero, bien alimentado y en buen estado de salud. Con la denominación genérica de leche, se comprende única y exclusivamente a la leche natural de vaca; las leches de otras especies se designarán indicando el nombre de la especie correspondiente (ejemplo, lecho de cabra, leche de oveja, leche de burra, etc.) (Taverna *et al.*, 2002).

4.6.1.1. Importancia actual y futura

La importancia actual y futura al año 2020 de los elementos influyentes en la calidad de la leche, en distintos puntos de la cadena agroalimentaria, se muestran en el cuadro 11.

En la situación actual los expertos no coincidieron (hubo disenso) en cuatro elementos (alimentos y forrajes libres de patógenos; contenido de grasa, proteína, caseína, urea y lactosa; establecimiento del método de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y; no formación de hielo en la leche), las calificaciones que obtuvieron los elementos estuvieron en un rango muy cerrado, con medianas de entre 7 y 8, consideradas como de regular a elevadas, lo cual dificulta la priorización actual de los elementos, aunque se puede inferir que aquellos que obtuvieron una mediana de 8, con una diferencia intercuartílica de 1, resultan los más importantes (cuenta bacteriológica como premio en el pago de materia prima, leche libre de adulteraciones, leche proveniente de vacas sanas, recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas y envasado estéril), asimismo, el elemento menos importante de la calidad fue el que obtuvo una calificación por los expertos de mediana de 7 con una diferencia intercuartílica de 2.25 que correspondió a la limpieza de los ordeñadores (en su persona y ropa).

En el caso de la importancia futura (año 2020), todos los elementos influyentes de la calidad alcanzaron consenso por parte de los expertos sus medianas estuvieron entre 9 (considerada como muy elevada) y 10 (corresponde a extremadamente elevado), predominando esta ultima, ya que quince de los veinte elementos influyentes alcanzaron este valor, lo cual nos lleva a pensar que en el futuro el tema de la calidad de la leche será de extrema importancia en los procesos de investigación a realizar por parte las instituciones dedicadas a esta actividad.

Cuadro 11. Importancia actual y futura de los elementos influyentes de la calidad de la leche.

ELEMENTOS INFLUYENTES DE LA CALIDAD DE LA LECHE	IMPORTANCIA ACTUAL		IMPORTANCIA FUTURA	
	M	q3-q1	M	q3-q1
Materia prima libre de sedimentos (tierra, materia orgánica, etc.)	7	1	10	1
Leche libre de antibióticos, antisépticos y medicamentos.	8	2	10	1
Leche libre de adulteraciones (inclusive el añadido de agua).	8	1	10	1
Leche proveniente de vacas sanas (libres de mastitis, brucelosis, aftosa, tuberculosis, etc.).	8	1	10	1
Alimentos y forrajes libres de patógenos.	7	3	10	1
Limpieza de los ordeñadores (en su persona y en su ropa).	7	2.25	10	1
Limpieza de las instalaciones (maquinaria y equipo, tales como ordeñadoras y equipo de vacío y de infraestructura como corrales y sala de ordeño).	7	1	10	1
Contenido de sólidos no grasos y sólidos totales.	8	2.25	10	1
Recuento se células somáticas y bacterias psicrófilas.	8	1	10	1
Métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización (high temperature short time -HTST-).	7	1	10	1
Establecimiento del método HACCP.	8	2.75	10	1
Manejo adecuado de temperaturas a lo largo del procesamiento.	8	2	10	1
Envasado estéril (tetra pack, vidrio, plástico) y que no estén maltratados y sucios.	8	1	10	1
Marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal.	7	1.5	10	1
Leche producida en explotaciones aprobadas y controladas.	7	1	10	2
Contenido de grasa, proteína, caseína, urea y lactosa.	8	3	9,5	1
Leche con sabor característico y ausente de algún olor.	8	2	9,5	1
Cuenta bacteriológica como premio en el pago de materia prima.	8	1	9	1
No formación de hielo en la leche.	7	3	9	1
Manejo de tiempos en la entrega recepción de la materia prima.	7	2	9	1,5

Nota: M = Mediana; q3 – q1 = diferencia intercuartílica y  sin consenso

Fuente: Elaboración propia con datos del panel Delphi, 2006.

Es importante resaltar que existieron algunos elementos en los cuales se dió un cambio notable en su importancia actual a futura; estos fueron los calificados con medianas de 7 (consideradas como regular) y cambiar a una mediana de 10 en su importancia futura (señalada como extremadamente elevada), dichos elementos son:

- Materia prima libre de sedimentos.
- Limpieza de los ordeñadores.
- Limpieza de las instalaciones.
- Leche producida en explotaciones aprobadas y controladas.
- Métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización.

- Marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal.

4.6.1.2. Grado de conocimiento actual

Se solicitó a los expertos, su apreciación respecto al grado de aplicación de los elementos influyentes de la calidad de la leche que realizan las organizaciones e instituciones de investigación / educación y desarrollo rural del estado de Hidalgo, los resultados se muestran en el cuadro 12.

Cuadro 12. Grado de conocimiento actual de los elementos influyentes de la calidad de la leche.

ELEMENTOS INFLUYENTES DE LA CALIDAD DE LA LECHE	GRADO DE CONOCIMIENTO ACTUAL	
	M	q3 – q1
Limpieza de los ordeñadores (en su persona y en su ropa).	7	1
Limpieza de las instalaciones (maquinaria y equipo, tales como ordeñadoras y equipo de vacío y de infraestructura como corrales y sala de ordeño).	7	1
Envasado estéril (tetra pack, vidrio, plástico) y que no estén maltratados y sucios.	7	1
Leche con sabor característico y ausente de algún olor.	7	1
Leche libre de antibióticos, antisépticos y medicamentos.	7	1.5
Leche libre de adulteraciones (inclusive el añadido de agua).	7	2
Leche proveniente de vacas sanas (libres de mastitis, brucelosis, aftosa, tuberculosis, etc.).	7	2
Contenido de sólidos no grasos y sólidos totales.	7	2
Manejo de tiempos en la entrega recepción de la materia prima.	6	0.75
Marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal.	6	1
Materia prima libre de sedimentos (tierra, materia orgánica, etc.).	6	1.5
Contenido de grasa, proteína, caseína, urea y lactosa.	6	1.5
Alimentos y forrajes libres de patógenos.	6	1.75
Recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas.	6	2
Métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización (high temperature short time -HTST-).	6	2
Manejo adecuado de temperaturas a lo largo del procesamiento.	6	2
Cuenta bacteriológica como premio en el pago de materia prima.	6	3.5
No formación de hielo en la leche.	6	3.5
Leche producida en explotaciones aprobadas y controladas.	5	1
Establecimiento del método HACCP.	5	2.5

Nota: M = Mediana; q3 – q1 = diferencia intercuartílica y  sin consenso

Fuente: Elaboración propia con datos del panel Delphi, 2006.

De acuerdo a la opinión de los expertos, el grado de conocimiento que las instituciones dedicadas a la investigación tienen sobre los elementos influyentes de la calidad de leche oscila en un rango de medianas con valores que van desde 5, considerado como bajo, hasta 7 que significa regular.

En dos elementos los expertos mostraron disenso, los cuales fueron la cuenta bacteriológica como premio en el pago de materia prima y la no formación de hielo en la leche.

Los elementos que alcanzaron las mejores calificaciones fueron: limpieza de los ordeñadores (en su persona y en su ropa), limpieza de las instalaciones (maquinaria y equipo, tales como ordeñadoras y equipo de vacío y de infraestructura como corrales y sala de ordeño), envasado estéril (tetra pack, vidrio, plástico) y que no esté maltratado y

sucios, así como la leche con sabor característico y ausente de algún olor. En tanto los elementos que mostraron un conocimiento bajo (mediana con valor de 5) en las instituciones de investigación y de acuerdo a lo valorado por los expertos fueron: leche producida en explotaciones aprobadas y controladas y establecimiento del método HACCP.

4.6.1.3. Necesidad de desarrollar la capacidad del conocimiento de la calidad

Como se aprecia en la figura 24 (en la cual solo se incluye a trece de sus elementos, por cuestión de espacio) la mayor necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de los elementos influyentes de la calidad de la leche, por parte de las instituciones de investigación, educación y desarrollo, recae en tres rubros:

- La leche producida en explotaciones aprobadas y controladas.
- El establecimiento del método HACCP y
- El marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal.

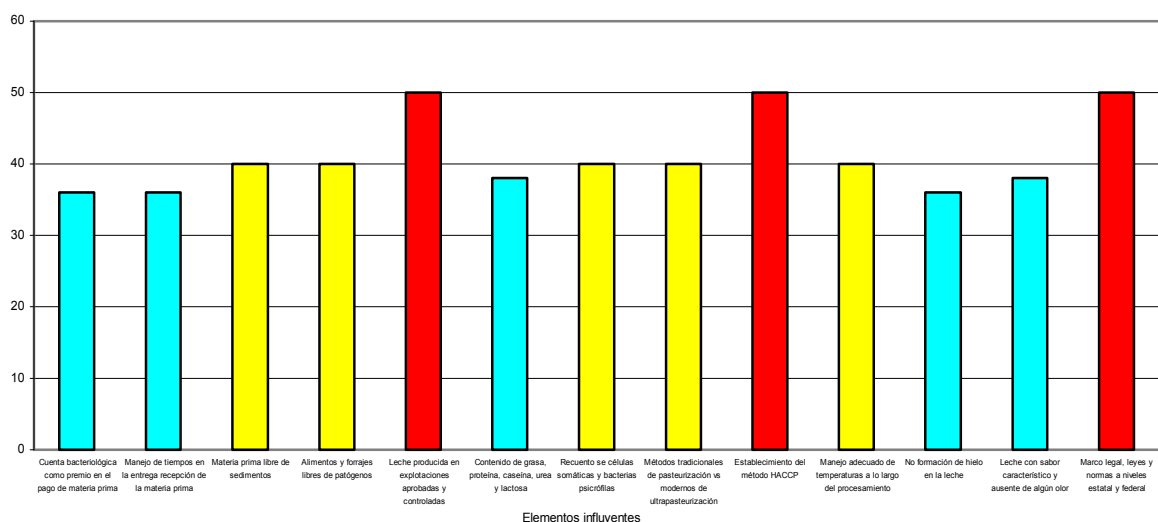


Figura 24. Necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de los elementos influyentes de la calidad de la leche por parte de las instituciones de investigación y/o educación.

Existen otros cinco elementos influyentes de la calidad de leche, que también requieren ser desarrollados, aunque con menor intensidad que los mencionados anteriormente, a saber: manejo adecuado de temperaturas a lo largo del proceso, métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización, recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas, alimentos y forrajes libres de patógenos y materia prima libre de sedimentos.

4.6.2. Calidad de queso fresco

Se define el queso como un alimento sólido elaborado con la leche cuajada de varios animales (vaca, en este caso)²⁰. Para el proceso de elaboración, la leche es inducida a cuajarse usando una enzima obtenida del recubrimiento del estómago de las vacas, aunque un sustituto microbiológico (producido en laboratorio) es usado con mayor

²⁰ www.es.wikipedia.org/wiki/Queso

frecuencia. Las bacterias se encargan de acidificar la leche, jugando un papel importante en la textura y el sabor de la mayoría de los quesos.

4.6.2.1. Importancia actual y futura

La importancia actual y futura bajo un escenario tendencial hacia el año 2020, de los elementos influyentes en la calidad del queso en distintos puntos de la cadena agroalimentaria, se muestran en el cuadro 13.

Cuadro 13. Importancia actual y futura de los elementos influyentes de la calidad del queso.

ELEMENTOS INFLUYENTES DE LA CALIDAD DEL QUESO	IMPORTANCIA ACTUAL		IMPORTANCIA FUTURA	
	M	q3-q1	M	q3-q1
Materia prima (leche) de alta calidad.	7.5	1	10	1
Condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos.	8	2.25	10	1
Empaque utilizado y etiquetado.	7	2.75	9,5	1
Utilización de cuajo (natural vs producto químico y/o vegetal).	7	0	9	1
Tecnología empleada en la elaboración (artesanal vs semi o industrial).	7	2	9	1
Análisis organoléptico (forma o bordes; corteza, color, ojos, olor, textura, sabor, regusto).	7	3	9	1
Curación (se refiere al añejamiento) del queso (tierno, semicurado y curado).	7	2	9	1,25
Tipo de alimentación del ganado.	6	1.25	9	1,5
Conservación en locales frescos y ventilados, bajo buenas condiciones de temperatura y humedad.	7	3	9	2
Contenido en % de materia grasa.	8	2	9	2
Consistencia del queso (blanda, semidura y dura).	7.5	1.25	9	2
Salado del queso (por medio de salmuera).	7	1.5	8,5	1
Raza de procedencia de la materia prima.	6	2	8	2
Condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en el estado de Hidalgo.	7	1	8	2
Época del año en el que se elabora el queso.	7	1	8	2

Nota: M = Mediana; q3 – q1 = diferencia intercuartílica y sin consenso

Fuente: Elaboración propia con datos del panel Delphi, 2006..

En la situación actual existió disenso por parte de los expertos en tres elementos (conservación en locales frescos y ventilados, bajo buenas condiciones de temperatura y humedad; análisis organoléptico y; empaque utilizado y etiquetado) y las calificaciones que obtuvieron los elementos estuvieron en el rango de 6 y 8, consideradas como de regulares a elevados. Los elementos a los que se les otorgó la mayor importancia (representados por una mediana de 8, consideradas como elevadas), fueron las condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos y contenido en porcentaje de materia grasa. Los elementos menos importantes de la calidad del queso, fueron los que los expertos calificaron con mediana de 6, considerada como baja, correspondieron a la raza de procedencia de la materia prima y tipo de alimentación del ganado (elementos que están presentes en el sector productivo primario).

Para la importancia futura (año 2020), todos los elementos influyentes de la calidad del queso alcanzaron consenso por parte de los expertos, con un rango valorado por las

medias de entre 8 y 10, consideradas como de elevadas a extremadamente elevadas, predominando la mediana de 9, señalada como muy elevada, ya que ocho de los quince elementos influyentes alcanzaron este valor. Los elementos con una importancia extremadamente elevada en el futuro, valorados con una mediana de 10 fueron: materia prima (leche) de alta calidad y condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos, seguidos muy de cerca por el empaque utilizado y etiquetado, lo cual nos lleva a pensar que en el futuro estos temas serán imprescindibles en los procesos de investigación relacionados con la tecnología de elaboración de quesos.

La menor importancia futura quedó señalada por los expertos en los elementos de raza de procedencia de la materia prima, condiciones agroecológicas de las zonas productoras del estado y época del año en que se elabora el queso, que obtuvieron medianas de 8 consideradas como elevadas.

De los resultados antes señalados, es importante hacer notar, que el elemento que más cambia su importancia (de actual a futura), al pasar de una calificación con mediana de 6, regular, a una con mediana de 9, muy elevada, es la de tipo de alimentación del ganado, seguida por dos elementos; uno que pasa de un valor de 7.5 (entre regular y elevado) a 10 (extremadamente elevada), que es la materia prima (leche) de alta calidad y el otro que pasa de un valor de mediana de 7 (regular) a 9.5 (casi extremadamente elevado), que es el empaque utilizado y etiquetado.

4.6.2.2. Grado de conocimiento actual

De acuerdo a la opinión de los expertos, el grado de conocimiento que las instituciones dedicadas a la investigación tienen sobre los elementos influyentes de la calidad del queso oscila en un rango de medianas con valores que van desde 5 hasta 7, lo que las sitúa dentro de un conocimiento de bajo a regular y en dos elementos los expertos mostraron disenso, los cuales fueron la utilización del cuajo y el análisis organoléptico (Cuadro 14).

El único elemento en el que hay un conocimiento regular (mediana con valor de 7 y diferencia intercuartílica de 1.5) fue; la materia prima (leche) de alta calidad. En tanto los elementos que mostraron un conocimiento bajo (mediana con valor de 5) en las instituciones de investigación y de acuerdo a lo valorado por los expertos fueron: raza de procedencia de la materia prima, tipo de alimentación del ganado y condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en el estado de Hidalgo. Estos dos elementos influyentes coinciden con la investigación que realiza Ramón Robledo, Investigador de la Universidad de Guadalajara, citado por Fregoso, 2006.

Cuadro 14. Grado de conocimiento actual de los elementos influyentes de la calidad del queso.

ELEMENTOS INFLUYENTES DE LA CALIDAD DEL QUESO	GRADO DE CONOCIMIENTO ACTUAL	
	M	q3 – q1
Materia prima (leche) de alta calidad.	7	1,5
Salado del queso (por medio de salmuera).	6	0,75
Condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos.	6	1
Conservación en locales frescos y ventilados, bajo buenas condiciones de temperatura y humedad.	6	1
Contenido en % de materia grasa.	6	1
Empaque utilizado y etiquetado.	6	1
Época del año en el que se elabora el queso.	6	2
Tecnología empleada en la elaboración (artesanal vs semi o industrial).	6	2
Consistencia del queso (blanda, semidura y dura).	6	2
Curación (se refiere al añejamiento) del queso (tierno, semicurado y curado).	6	2
Utilización de cuajo (natural vs producto químico y/o vegetal).	6	3
Análisis organoléptico (forma o bordes; corteza, color, ojos, olor, textura, sabor, regusto).	5,5	3
Raza de procedencia de la materia prima.	5	1
Tipo de alimentación del ganado.	5	1
Condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en Hidalgo.	5	1,25

Nota: M = Mediana; q3 – q1 = diferencia intercuartílica y  sin consenso

Fuente: Elaboración propia con datos del panel Delphi, 2006.

4.6.2.3. Necesidad de desarrollar la capacidad del conocimiento de la calidad

Para estimar la necesidad de desarrollar la capacidad del conocimiento de la calidad del queso hacia los elementos influyentes de la misma, en la cadena agroalimentaria se aplicó la siguiente fórmula:

$$Nf = If * (10 - Da)$$

Donde:

Nf = Necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de la calidad del queso,

If = Importancia futura del elemento influyente de la calidad del queso,

Da = Grado actual de conocimiento,

$(10 - Da)$ = Discrepancia entre la importancia ideal (valor de 10) y el grado actual de conocimiento.

Al considerar las condiciones actuales y la importancia futura de la calidad del queso fue posible identificar la necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de la calidad hacia los elementos influyentes por parte las instituciones dedicadas a la investigación.

Como se aprecia en la figura 25, la mayor necesidad de conocimiento de desarrollo de la calidad en sus elementos influyentes es; el tipo de alimentación del ganado, seguido por el análisis organoléptico (forma o bordes; corteza, color, ojos, olor, textura, sabor, regusto); existe un segundo bloque de cuatro elementos influyentes que pueden ser considerados como de una necesidad intermedia y que son: raza de procedencia de la materia prima, condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en el estado de Hidalgo, condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos además del empaque utilizado y etiquetado.

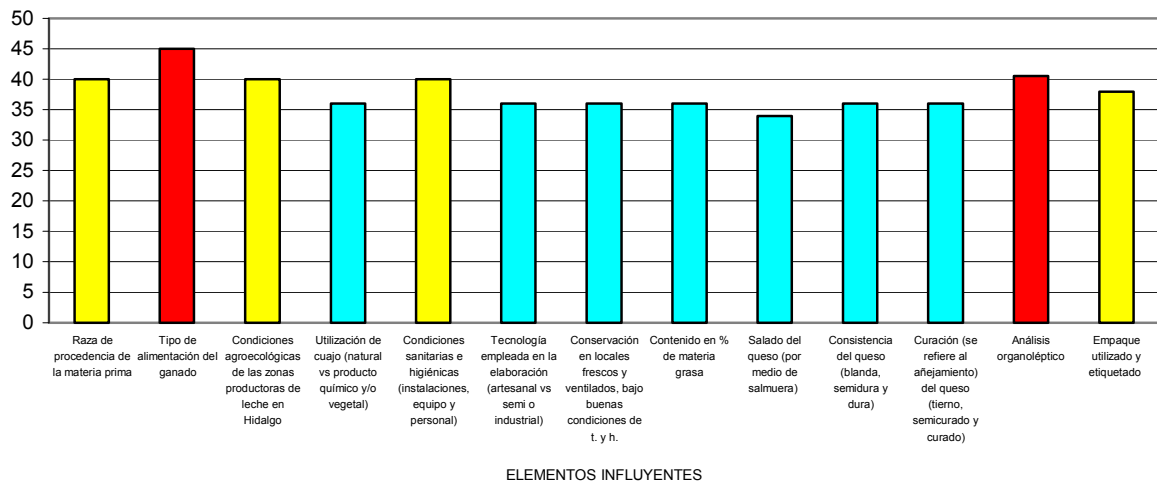


Figura 25. Necesidad de desarrollo de la capacidad de conocimiento de los elementos influyentes de la calidad del queso por parte de las instituciones de investigación y educación.

Otros nueve elementos influyentes de la calidad del queso se encuentran en una necesidad de desarrollo considerada como baja, que son los que se marcan con la barra azul, dos de ellos por razones de espacio no se incluyen (época del año en que se elabora el queso y materia prima de alta calidad).

4.6.3. Estrategias para mejorar la calidad de leche y queso

El bloque de calidad integra estrategias tanto para desarrollar capacidades en las instituciones de investigación y desarrollo para conocer y aplicar en el futuro (año 2020) los **elementos influyentes de la calidad de la leche, como del queso**. Para el caso de la leche, se obtuvieron cuatro estrategias:

1. Cumplimiento de las normas de calidad de la leche mediante un programa de pago por estímulos y castigos por calidad de leche.
2. Promoción y establecimiento de esquemas de buenas prácticas de manejo en la ordeña, preferentemente en los productores con tecnología baja.
3. Diseño de programas de difusión masiva en televisión, radio y periódicos, tendientes a promover el consumo de leche de buena calidad.

4. Capacitación a productores de leche y empresarios agroindustriales sobre temas específicos de calidad de la leche y en los puntos de control de entrada y salida de materia prima y producto terminado.

Estrategia para queso:

1. Promover la transferencia de tecnologías modernas, como por ejemplo esquemas de trazabilidad e inocuidad.

Conviene mencionar que en este tópico, los participantes de la mesa se pronunciaron porque las estrategias definidas para la leche son susceptibles de ser incorporadas para el caso del queso.

Recuadro 13. Estrategia para alcanzar la máxima calidad de la leche y el queso en la cadena agroalimentaria.

La calidad se define como el conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y sus derivados (queso fresco y leche pasteurizada) que permiten juzgar su valor (sabor, olor, color, valor nutricional y contenido bacteriológico). La calidad es, tal y como lo menciona Taverna, et al., 2002. **“Una inversión a realizar hoy para permanecer en el mercado del mañana”.**

La estrategia para alcanzar la máxima calidad de la leche y el queso del estado de Hidalgo se enuncia a continuación:

ESTRATEGIA DE APOYO

Cumplir las normas de calidad establecidas por el Gobierno para la leche y el queso.

LÍNEAS ESTRATEGICAS

1. Implementación de un programa de estímulos y castigos.
2. Establecimiento de buenas prácticas de manejo tanto en campo como en agroindustria.
3. Realización de un programa de difusión.
4. Capacitación a nivel de productor y empresario en materia de calidad.
5. Adopción de tecnologías modernas por parte de productores y empresarios.

ACCIONES ESPECIFICAS

- ❖ Establecer un programa de supervisión por parte de las dependencias Estatales para el cumplimiento cabal de las normas.
- ❖ Desarrollar una propuesta de los montos monetarios tanto de los estímulos como de los castigos por el cumplimiento y no cumplimiento de normas de calidad para leche y queso.
- ❖ Establecer una campaña de buenas prácticas de manejo, entre productores y empresarios por parte de las instancias gubernamentales estatales.
- ❖ Comunicar por los medios masivos del radio, tv, periódicos y revistas, la importancia del consumo de leche y queso de buena calidad.
- ❖ Establecer un programa de capacitación con el auxilio de universidades y centros de investigación sobre calidad, dirigido principalmente a los pequeños y medianos productores y empresarios de la leche y queso.
- ❖ Transferir las tecnologías pecuarias y agroindustriales para su adopción entre productores de leche y empresarios agroindustriales de lácteos.

Los expertos consideraron como los elementos influyentes prioritarios a desarrollar, la leche producida en explotaciones aprobadas y controladas, el establecimiento del método HACCP y el marco legal, leyes y normas a niveles estatales y federales.

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

La Secretaría de Economía por conducto de la Dirección General de Normas Mexicanas juega un rol fundamental en la normatividad y sistemas de control para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad de la leche. Por otro lado se comenta que la

calidad no se paga, por lo que la participación del Gobierno Estatal es fundamental para impulsar aquellas acciones, tendientes a mejorar el producto, realizadas por los lecheros, acopiadores y agroindustriales, con la expectativa de que recibirán un ingreso adicional o bien restringir y/o eliminar aquellas que pretendan alterar o adulterar el producto y que repercutirán en sanciones que irán desde lo económico hasta la cancelación de su empresa primaria o agroindustrial.

La participación de la SAGARPA a nivel estatal será fundamental entre los productores pequeños con baja tecnología y con ordeña de forma manual, para cambiar por un esquema de buenas prácticas de manejo, lo cual de manera inmediata se verá reflejado en un producto de mejor calidad para el consumidor. En los programas de capacitación, la participación de las Universidades y Centros de Investigación localizados en el Estado, serán la garantía para que la calidad de la leche se traduzca en un beneficio a la sociedad hidalguense.

4.7. Agentes económicos y áreas prioritarias

En síntesis, cabe mencionar que con base a los resultados obtenidos en el foro de estrategias, los segmentos y temas prioritarios para mejorar el desempeño de la cadena agroalimentaria en el futuro tendencial (año 2020) serán los siguientes (Cuadro 15 y 16).

Cuadro 15. Segmentos prioritarios para ser atendidos en un futuro tendencial en la cadena agroalimentaria.

AREA DE TRABAJO	AGENTES PRIORITARIOS
Asistencia técnica	1. Grandes industrias de procesamiento 2. Pequeñas industrias de procesamiento
Integración	1. Proveedores Insumos- Sistemas Producción- Centro Acopio- Industria - Distribuidores 2. Sistemas de producción-Sistemas de producción
Financiamiento	1. Productores con tecnología baja 2. Pequeñas industrias de procesamiento
Tecnología	1. Productores con tecnología baja 2. Medianas industrias de procesamiento 3. Productores con tecnología media
Organización	1. Pequeñas industrias de procesamiento 2. Productores con tecnología baja 3. Productores con tecnología media

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

Es importante observar que bajo la visión de los expertos, los agentes prioritarios son aquellos que dan valor agregado a la materia prima, por el lado del eslabón industrial, apoyar a las grandes y pequeñas industrias de procesamiento. Por el lado del sector productivo, se observa que los expertos llegaron al consenso de desarrollar las capacidades de gestión de los productores con tecnología media y baja, a través de trabajar en el factor crítico de organización e integración de la cadena agroalimentaria.

En el tema de integración, los expertos recomiendan la integración vertical desde los proveedores de insumos hasta los distribuidores de productos lácteos, como una forma de eficientizar los recursos disponibles y de apoyos para la cadena agroalimentaria, (Cuadro 15).

En relación a los temas prioritarios, destaca que los expertos apuestan por los temas relacionados con el tratamiento y reciclaje de residuos de la industria láctea, calidad e inocuidad, así como el desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores, mejoramiento genético, nutrición y el establecimiento de normas y métodos de control y calidad (Cuadro 16).

Cuadro 16. Temas prioritarios para ser atendidos en un futuro tendencial (2020) en la cadena agroalimentaria.

AREA DE TRABAJO	TEMAS PRIORITARIOS
Asistencia técnica	1. Conservación y uso eficiente de los recursos naturales (agua, suelo) 2. Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (estiércol y suero)
Tecnología	1. Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (estiércol y suero) 2. Nutrición (empleo de materias primas de la región) 3. Mejoramiento genético (producción de reemplazos, evaluaciones genéticas) 4. Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores
Calidad de leche y queso	1. Marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal 2. Establecimiento del método HACCP 3. Leche producida en explotaciones aprobadas y controladas 4. Análisis organoléptico (Queso) 5. Tipo de alimentación del ganado (Queso)

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro de Estrategias, 2006.

Las estrategias propuestas son producto del esfuerzo de los participantes en el proyecto, ya sea como informantes clave, panelistas del método Delphi o expertos en la toma de decisiones del Foro; sin ellos no hubiera sido posible arribar al final del estudio con una visión integradora.

El análisis prospectivo permite detectar áreas de oportunidad en las cuales se debe trabajar ahora para lograr que la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo sea competitiva, tanto a nivel local o nacional como internacional, en un futuro tendencial (año 2020).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En el presente estudio se aplicó el enfoque de cadenas productivas, cuyas bases teóricas son el análisis sistémico y multidisciplinario; su desarrollo se dividió en dos fases: diagnóstico y pronóstico.

En la fase de diagnóstico se analizó la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, con énfasis en los productos queso Oaxaca y leche pasteurizada, para lo cual se realizaron las siguientes etapas: descripción general de la cadena productiva, modelación de la misma, identificación y caracterización de los eslabones y los segmentos que la integran, análisis de flujos de materiales y de capital, análisis de procesos internos en los segmentos detectados e identificación y priorización de factores críticos que limitan o afectan el desempeño de la cadena productiva.

Entre los resultados mas importantes, se encuentra la identificación y uso que se da a la producción de leche en el Estado, la cual asciende a 411.1 millones de litros anuales, de los cuales el 56.3% se destina a la producción de quesos, 41% se industrializa y el 2.7% se comercializa como leche bronca.

Los eslabones que integran la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo son: proveedores de insumos, sistemas de producción, centros de acopio, industria de transformación, distribuidores de producto y consumidores finales.

El eslabón de proveedores de insumos ofrece insumos alimenticios, maquinaria y equipo además de productos veterinarios; participando activamente empresas locales, nacionales y trasnacionales. Las demandas de estos productos son derivadas, es decir, estos insumos son materias primas que son utilizados para producir bienes finales tales como carne o leche. Los Insumos alimenticios y productos veterinarios, presentan una estructura de mercado monopolística que influye tanto en su forma de comercialización y el precio de los productos. Los forrajes, equipo y maquinaria tienen estructuras de mercado oligopólicas. También en este eslabón se considera a los servicios profesionales de asistencia técnica, cuya procedencia es estatal y local y destinada principalmente a la atención de productores primarios.

Los sistemas de producción de leche en el estado de Hidalgo están integrados por ranchos con tres niveles tecnológicos: bajo, medio y alto, siendo el segmento de los productores con tecnología media el más predominante con el 69% del total de productores. En dicho segmento existe un potencial de crecimiento de hasta 6.4 litros por vaca al día, si se incorporan mejoras tecnológicas como la ordeña mecánica o el uso de silo en la alimentación animal.

La problemática identificada en la fase de diagnóstico para los centros de acopio es la siguiente: fluctuación en la demanda y precio de la leche a través del año; fluctuación en la higiene y calidad de la leche; problemas de pago a los productores de leche; mínima organización para la comercialización de leche.

En el estado de Hidalgo, existen 110 empresas que integran el eslabón de transformación de leche; el 45% de ellas se consideran empresas pequeñas,

transformando en promedio sólo 1 000 litros de leche por día, estas empresas son las que presentan los costos de producción más altos y los precios de venta de sus productos son menores porque no están integradas ni horizontal ni verticalmente. También se encontró una alta correlación entre el rendimiento de queso (variable de eficiencia) y los años de uso de la tecnología así como el precio de la leche como indicador de calidad.

El eslabón de distribuidores de productos lácteos de la cadena, está constituido por tres segmentos: mayorista, detallista y minorista, los primeros venden productos lácteos de empresas líderes como Alpura, Chilchota, Lala y Sigma Alimentos; las dos últimas, además de los anteriores, ofertan productos elaborados por empresas de la región, como leche Santa Clara, Real de Tizayuca y quesos locales.

El mercado consumidor de leche y productos lácteos en el estado presenta una problemática compleja, el sabor real a leche de vaca es parte de una insatisfacción sobre el consumo de leche y queso por parte del consumidor además de la tendencia de compra de estos productos en las tiendas de autoservicio. Lo anterior demanda a los agentes económicos involucrados en la cadena (productores e industriales principalmente) prestar atención en la parte tecnológica y a las formas de penetración en los mercados.

La información analizada en la etapa de diagnóstico permitió identificar los factores críticos de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo, a saber:

- a) **Proveedores de insumos y servicios:** asistencia técnica;
- b) **Sistemas de Producción:** tecnología agropecuaria y organización;
- c) **Acopio:** organización empresarial e integración;
- d) **Industria:** calidad de la materia prima (leche fluida), dominio de tecnología de procesamiento, Integración;
- e) **Distribuidores:** alta competencia con productos de marcas líderes y;
- f) **Consumidor final:** compra de productos con sabor “auténtico” de leche, además de demandar precios bajos en los productos lácteos.

Al confrontar los factores críticos detectados en la fase de diagnóstico con el análisis de las variables de contexto que inciden en la cadena agroalimentaria de leche de vaca, se identificaron seis áreas de trabajo o factores críticos para el estudio prospectivo:

- 1) Asistencia técnica.
- 2) Financiamiento.
- 3) Organización de las unidades productivas.
- 4) Tecnología de producción y procesamiento.
- 5) Integración.
- 6) Calidad de leche y queso.

En el estudio prospectivo se identificaron la importancia actual y futura (al año 2020) de un conjunto de variables que afectan a los 6 factores críticos identificados, así como también la necesidad de intervención y el diseño de estrategias para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los diferentes eslabones que integran la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo.

Considerando las condiciones actuales y la importancia futura de la participación del estado como proveedor de asistencia técnica, los expertos entrevistados coincidieron que para el año 2020 y para un escenario tendencial, la necesidad de aumentar la atención por parte del estado en el otorgamiento de asistencia técnica será mayor para los segmentos de pequeñas y grandes industrias de procesamiento, le sigue en importancia los productores con tecnología media, las medianas industrias de procesamiento, los centros de acopio, los productores con tecnología alta y los proveedores de insumos.

Los resultados indican que la asistencia técnica se ha enfocado a lograr mejoras en la producción y productividad, sobre todo de los sistemas de producción primarios; sin embargo, los cambios que se están dando en el contexto nacional y mundial, inducen a reflexionar sobre la eficiencia de estas políticas y sobre todo a plantear alternativas viables para conservar los recursos naturales y el medio ambiente. Por esa razón, surge como una necesidad mayor, la participación de las instituciones proveedoras de asistencia técnica para cubrir los objetivos de la Conservación y uso eficiente de los recursos naturales y el Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera.

Las acciones específicas planteadas en el foro de estrategias para mejorar el grado de atención actual de la asistencia técnica oficial a los eslabones prioritarios de la cadena productiva de leche en el estado de Hidalgo son las siguientes:

- a) Identificar las necesidades de capacitación de los eslabones prioritarios: grandes y pequeñas industrias de procesamiento, productores de leche con mediana y alta tecnología y centros de acopios;
- b) Proponer una cultura de beneficios fiscales para los servicios de capacitación y asistencia técnica otorgados por el estado;
- c) Fortalecer el Comité Sistema Producto de la cadena productiva de leche, mediante la capacitación en las funciones a realizar para que se convierta en un inductor de la suma de esfuerzos para que las instituciones gubernamentales relacionadas con la asistencia técnica trabajen en forma coordinadas y;
- d) Que el estado fomente la asesoría técnica y capacitación sobre desarrollo empresarial (mercadotecnia, organización, administración, procesos y capital humano).

La mayor necesidad de cambio de financiamiento para el sector público, se presentará en los segmentos de productores de baja tecnología y pequeñas industrias de procesamiento, seguido muy cerca por las medianas industrias de procesamiento. Por lo tanto, las acciones que se proponen para impulsar el financiamiento de los eslabones de la cadena agroalimentaria de leche en el estado de Hidalgo son:

- a) Establecer calendarios de necesidades crediticias;
- b) Programar recursos monetarios con base en una demanda real;
- c) Revisar las tasas de interés y proponer sus ajustes;
- d) Establecer mecanismos de garantías compartidas por el gobierno;
- e) Revisar y adecuar el procedimiento crediticio de las instituciones públicas;
- f) Minimizar los requisitos de integración de expedientes;
- g) Elaborar un programa de cursos con base en la detección de necesidades de los productores y empresarios.

La mayor necesidad de conocimiento, desarrollo y/o contratación de personal para mejorar la organización de las empresas que integran la cadena productiva de leche de

vaca en el estado de Hidalgo, corresponde a los segmentos de pequeñas industrias de procesamiento, los productores con tecnología baja y productores con tecnología media. Todo esto determina la necesidad de mejorar el grado de capacitación en estos segmentos.

El segmento que presenta una mayor necesidad de tecnificación son los productores con baja tecnología, le siguen en orden de importancia las pequeñas industrias de procesamiento, los centros de acopio, los proveedores de insumos los productores con tecnología media y las medianas industrias de procesamiento. En cuanto a la necesidad futura de investigación para la generación de tecnología sobre los temas prioritarios de la cadena agroalimentaria de leche de vaca, se encontró que donde más se requiere es para el tratamiento y reciclaje de los residuos de la industria láctea (suero lácteo e estiércol), seguido del desarrollo de productos a la medida, mejoramiento genético de los animales y tecnología enfocada a la nutrición.

Las acciones específicas para cubrir la necesidad de tecnología en los eslabones y temas prioritarios de la cadena productiva de leche en el estado de Hidalgo son las siguientes:

- a) Financiar proyectos de investigación para cubrir las necesidades de tecnología de los segmentos prioritarios: productores con baja y mediana tecnología y pequeñas y medianas industrias de procesamiento;
- b) Fortalecer las giras tecnológicas de los actores de los segmentos prioritarios;
- c) Promover las estancias profesionales y servicio social en los segmentos con mayor necesidad de tecnología;
- d) Promover la validación y transferencia de tecnología de bajo costo y *ad hoc* en los temas prioritarios: tratamiento y reciclaje de residuos, nutrición, mejoramiento genético, biotecnología, nanotecnología y sostenibilidad de los recursos naturales;
- e) Promover el financiamiento de investigación para el desarrollo de productos lácteos con nuevos enfoques y;
- f) Reforzar y ampliar los recursos financieros y humanos y la infraestructura física, en las instituciones de enseñanza e investigación relacionadas con la cadena productiva de leche de vaca en el estado.

Se detectó una gran necesidad de fomentar la integración tanto horizontal como vertical de los eslabones que integran la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado; las acciones específicas para lograrlo son las siguientes:

- a) Diseñar un programa de capacitación intensiva dirigida a productores sobre los beneficios que proporciona la organización, y sobre temas administrativos, técnicos, jurídicos y económicos (comercialización, etc.);
- b) Que las dependencias de gobierno, SAGARPA, FIRA, NAFINSA, Secretaría de Economía, etc., difundan en medios masivos de comunicación (radio, televisión, etc.) sus programas de apoyo que tienen para fomentar la integración de la cadena;
- c) Desarrollo de un programa gubernamental que apoye la creación de marcas de productos lácteos regionales;
- d) Realizar foros de consulta con los diferentes agentes económicos que conforman la cadena de leche, cuyo objetivo sea la creación de marcas regionales;
- e) Revisar y reestructurar (en su caso) en tiempo y forma los requisitos que se solicitan en el otorgamiento de un apoyo oficial y;
- f) Interés por parte de los diferentes agentes económicos (eslabones) que conforman la cadena agroalimentaria de leche en el proceso de integración.

La mayor necesidad de desarrollo de capacidades por parte de las instituciones de investigación, educación y desarrollo, para aplicar en la calidad de leche de sus elementos influyentes apunta hacia tres de ellos:

- a) La leche producida en explotaciones aprobadas y controladas;
- b) El establecimiento del método de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y;
- c) El marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal.

Existen otros cinco elementos influyentes de la calidad de leche, que también requieren ser desarrollados, aunque en menor intensidad que los tres anotados anteriormente y que son:

- a) Manejo adecuado de temperaturas a lo largo del proceso;
- b) Métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización;
- c) Recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas;
- d) Alimentos y forrajes libres de patógenos y;
- e) Materia prima libre de sedimentos.

La mayor necesidad de desarrollo de capacidades para conocer los elementos influyentes de la calidad de queso apunta hacia el tipo de alimentación del ganado, seguido por el análisis organoléptico (forma o bordes; corteza, color, ojos, olor, textura, sabor, regusto); existe un segundo bloque de cuatro elementos influyentes que pueden ser considerados como de una necesidad intermedia y que son:

- a) Raza del ganado que provee la materia prima;
- b) Condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en Hidalgo;
- c) Condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos y;
- d) Empaque utilizado y etiquetado.

Las acciones específicas para alcanzar las máximas calidades de la leche y el queso, detectadas por los expertos en el foro de estrategias son las siguientes:

- a) Establecer un programa de supervisión por parte de las Dependencias Estatales para el cumplimiento cabal de las normas;
- b) Desarrollar una propuesta de los montos monetarios tanto de los estímulos como de los castigos por el cumplimiento y no cumplimiento de normas;
- c) Establecer una campaña de buenas prácticas de manejo, entre productores y empresarios por parte de las instancias gubernamentales estatales;
- d) Informar por medios masivos (radio, tv, periódicos y revistas), sobre la importancia del consumo de leche y queso de buena calidad y;
- e) Establecer un programa de capacitación con el auxilio de universidades y centros de investigación sobre calidad, dirigido principalmente a los pequeños y medianos productores y empresarios de la leche y queso.

Para mejorar la eficiencia, calidad, competitividad, equidad y sustentabilidad de la cadena agroalimentaria de leche en el estado de Hidalgo se requiere promover la organización de los productores en relación al uso de nuevas tecnologías, acceso a financiamientos, gestión de infraestructura y equipo para el desarrollo del sector, para la

comercialización. Se requiere promover, la incorporación de los conceptos de calidad e inocuidad como una vía para incrementar su eficiencia y lograr la permanencia, particularmente en los segmentos más desprotegidos, y finalmente, promover la interacción y sinergia sectorial para establecer políticas y programas con un enfoque de cadena productiva.

El método de análisis de cadenas productivas en general y del análisis prospectivo en particular, como ya se comentó, requiere de una visión sistémica. Sin embargo, son pocos los técnicos y expertos con esa visión; dada esta limitante, para estudios futuros se requiere hacer adecuaciones al método prospectivo (incluyendo el Panel Delphi) para elaborar cuestionarios y organizar paneles por eslabón, con el fin de captar con mayor precisión las particularidades de cada uno de ellos. El éxito de un estudio prospectivo radica en la experticia de los participantes, por lo tanto, se necesita definir criterios para la elección de expertos al Panel y Foro de estrategias.

Las estrategias propuestas son producto del esfuerzo de los participantes en el proyecto, ya sea como informantes clave, panelistas del método Delphi o expertos en la toma de decisiones del Foro; sin ellos no hubiera sido posible arribar al final del estudio con una visión integradora.

El análisis prospectivo permite detectar áreas de oportunidad en las cuales se debe trabajar ahora para lograr que la cadena agroalimentaria de leche de vaca en el estado de Hidalgo sea competitiva, tanto a nivel local o nacional como internacional, en un futuro tendencial (año 2020).

5.2. Recomendaciones

Es pertinente enfatizar que el éxito de una tecnología y/o política se soporta en la conjunción de tres grandes componentes: la tecnología y/o política recomendada, la participación de los agentes económicos involucrados (en este caso pueden ser productores, industriales, distribuidores y/o consumidores finales) y finalmente el componente político (instituciones estatales y/o federales) que hagan posible la implementación o aplicación masiva de la propuesta tecnológica o estrategia específica de apoyo y desarrollo.

El análisis conjunto de la situación actual (diagnóstico) y de la prospección facilita la definición de estrategias focalizadas por eslabón y factor crítico. Lo cual permite desarrollar acciones específicas por tipo de agente.

Finalmente, el enfoque de cadenas en conjunto con el análisis prospectivo, puede ser constituirse en instrumento útil para la identificación, formulación e instrumentación de políticas agroalimentarias, siempre y cuando se den ciertas condiciones:

- a. Que haya un compromiso de los actores para participar en la iniciativa. Este es un trabajo en el cual los actores de la cadena son los protagonistas principales; si no tienen deseos de participar, no es conveniente desarrollar acuerdos;
- b. Que haya, al mismo tiempo, un compromiso de participación por parte del gobierno;
- c. Que exista un marco legal que cubra la formación de comités, etc.;
- d. Que exista una política nacional de competitividad, un marco de políticas macro, comerciales y otras que aliente los encadenamientos productivos;

- e. Que haya organizaciones de productores sólidas, con poder de negociación frente a los eslabones de procesamiento y distribución.

El proceso del estudio permitió el desarrollo de capacidades profesionales, a través de la formación y desarrollo de un equipo de investigadores para llevar a cabo estudios de carácter prospectivo para cadenas productivas en el sector agropecuario y forestal. Bajo esta percepción resultaría interesante llevar a cabo las siguientes acciones:

Dar a conocer las propuestas de estrategias a funcionarios comprometidos con el sector rural del estado de Hidalgo,

Publicar los resultados del estudio en un libro tanto de carácter retrospectivo (diagnóstico) como prospectivo (futuro 2020),

Divulgar los resultados por medio de la presentación del libro ante las más altas autoridades del Gobierno del Estado de Hidalgo

Apoyar con recursos financieros la implementación y elaboración de otros estudios de carácter prospectivo de cadenas productivas relevantes para el sector agrícola, ganadero y forestal en el Estado de Hidalgo.

Las instituciones de investigación, docencia y servicio, juegan un rol fundamental en la marcha de la cadena productiva, por lo que es necesario fortalecer estas instituciones con recursos, personal e infraestructura para realizar estudios prospectivos.

Tanto en la actualidad como en un futuro tendencial, en donde la competitividad es el eje de las actividades productivas, se requiere transformar la visión tradicional de la asistencia técnica por una visión más integradora y con enfoque empresarial, buscando el desarrollo de habilidades y capacidades de los distintos agentes económicos de la cadena de leche.

Las estrategias que se definieron se deben complementar con acciones, para lo cual se requiere apoyar en la información de contexto y en el diagnóstico realizado a la cadena agroalimentaria.

Las herramientas necesarias para el análisis de diagnóstico y prospección (cuestionario, definición y elaboración de escenarios, formatos de ejercicio, etc.), fueron desarrolladas por el equipo de investigadores del proyecto. Algunos señalamientos que deben considerarse para estudios futuros son:

- a. Los escenarios deben ser concretos, claros y orientadores de la situación futura a considerar en las evaluaciones y;
- b. Los cuestionarios para el Panel Delphi deben ser poco extensos y bien dirigidos.

6.- LITERATURA CITADA

1. Álvarez AM (1999), "Tendencias de la Reestructuración Agroindustrial en la Actividad Lechera Mexicana". En *Dinámica de Sistema Lechero en el Marco Regional y Global*". Martínez, et al. Coordinadores. Plaza y Valdés Ed. México. DF.
2. Álvarez AM (2006), Acciones para fomentar el sistema de Lácteos en México. En *Memorias del Seminario Nacional Agenda del Desarrollo 2006-2020*. Sistema Modular IX, Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero., México DF.
3. Bas E (2003), "*Prospectiva, herramientas para la gestión estratégica del cambio*". 1999, Editorial Ariel S.A, Madrid, España. 1ª Reimpresión, abril 2003, Editorial Planeta. México DF.
4. Casalet, M. (2003), "*Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto*". Documentos de trabajo; *Serie Avances de Investigación y Aportes Metodológicos* 2. Diciembre de 2003. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México.
5. Cervantes, E F. Santoyo, C. V. H. y Álvarez M. A. (2001), "*Lechería Familiar: Factores de Éxito para el Negocio*". Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). UACH. Chapingo, México.
6. Chombo P. (1999), "El Reto que sobre la calidad de la leche enfrentan los productores en Jalisco y Michoacán, como consecuencia de la apertura comercial". En *Dinámica de Sistema Lechero en el Marco Regional y Global*". Martínez, et al. Coordinadores. Plaza y Valdés Ed. México. DF.
7. CIDA. (1987), A. State of the Art Review of Micro and Small-Scale Enterprise Development in Developing Countries. Canadá.
8. Cuevas RV, Romero SF, Espinosa GJA, Jolalpa BJL y Velez IA (2006) "Organización de productores en la cadena de leche de vaca en el estado de Hidalgo: Evaluación de su desempeño en los sistemas productivos". En *ganadería, desarrollo sustentable y combate a la pobreza. Los grandes retos*. Coord. Cavalloti VBA, Hernández MMdC, Ramírez VB y Marcof ACF. Universidad Autónoma Chapingo, CIAD, ALASRU, CUESTAAM, México.
9. Cuevas R V, Espinosa GJA, Flores MAB, Romero SF, Jolalpa BJL, Velez IA, y Vázquez GR. (2005), "*Diagnóstico Prospectivo de la Cadena Leche de vaca en el Estado de Hidalgo*". Informe técnico sin publicar INIFAP y Fundación Hidalgo Produce A.C.
10. De Souza SJ, Cheaz, J. Santamaría J, Mato AB, Valle LS, Gomes de CAMo, Salazar L, Maestrey A, Rodríguez N, Sambonino P, y Álvarez-González F. (2005) "*La innovación de la innovación institucional*" Red Nuevo Paradigma. Quito, Ecuador.
11. Del Valle C, Hernández A, Aguilar C (1999), "La integración vertical en los sistemas lecheros de la frailesca, Chiapas y los Altos de Jalisco en el contexto de la globalización". En *Dinámica de Sistema Lechero en el Marco Regional y Global*". Martínez, et al. Coordinadores. Plaza y Valdés Ed. México. DF.

12. Ekboir, J, Espinosa JA, Espinoza JJ, Moctezuma G. y Tapia AN. (2003). *"Análisis del sistema mexicano de investigación agropecuaria"*. CIMMYT. México, DF.
13. Flores MAB, Cuevas RV, Romero SF, Espinosa GJA, Velez IA, Jolalpa BJL y Vázquez GR (2006) "Organización de productores para la comercialización de leche en la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo". *En ganadería, desarrollo sustentable y combate a la pobreza. Los grandes retos*. Coord. Cavalloti VBA, Hernández MMdC, Ramírez VB y Marcof ACF. Universidad Autónoma Chapingo, CIAD, ALASRU, CIESTAAM, México.
14. Fregoso, J. (2006). "La falta de Tecnología Golpea a los Lecheros". *Excelsior*. 21 de julio. México, DF.
15. García MR. (2001). *"Apuntes del curso de comercialización de productos agropecuarios en México"*. Colegio de Postgraduados.
16. Giral J y González S. (1980), *"Tecnología apropiada"*. Ed. Alhambra Mexicana. México, DF.
17. Gomes de CAM. (2003), *"Foresight study on the productive chain of the fishery industry in the region of the south american pacific coast"*, sin publicar, Brasilia, Brasil.
18. Gomes de CM, y Valle LSM. (1999) *"Prospección de Cadenas Agroalimentarias"* Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA). IICA, ProciTrópico. Brasil.
19. Gomes de CM, Valle LSM, Maestrey A, Trujillo V, Alfaro O, Mengo O, y Medina M (2001), *"La Dimensión de Futuro en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional"*. Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (apoyo del ISNAR, COSUDE y Ministerio de las Relaciones Exteriores de los Países Bajos-DGIS). Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma". San José, Costa Rica.
20. Gomes de CMA y Valle LSM. (2002), *"Análisis Prospectivo de Cadenas Productivas Agropecuarias"*. Taller de capacitación. INIFAP, México.
21. Gomes de CMA, Valle LSM, Souza de SA, Maestrey A, Ramírez GJ, Mengo O, y Ayala SA, (2005). *"Proyecto Quo Vadis: El Futuro de la Investigación Agrícola y la Innovación Institucional en América Latina y el Caribe"*. Red Nuevo Paradigma, Quito Ecuador.
22. Gould y Lazer. (1994), *"Teoría Macroeconómica"*. Ed. FCE. Tercera edición en español, México.
23. Hernández PJE. (1981). *Asistencia técnica y extensionismo en el municipio de Pungarabato. Estado de Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.
24. Horstkotte-Wesseler G, Maredia M, Byerlee D and Alex G. (2000) *"Ex-ante economic analysis in agricultural: knowledge & information systems (AKIS) projects"*. Good Practice Note. The World Bank. Washington DC.
25. INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). XII Censo Nacional de Población y vivienda. Aguascalientes, Ags. México.
26. Infante SG y Zárate de LGP (1990) *"Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario"*. 2da. Ed. Editorial Trillas. México.

27. Johnson BB y Marcovitch J (1994). Uses and applications of technology futures in national development: the Brazilian experience. *Technology Forecasting and Social Change*. V. 45.
28. Kokler P. (1989) "*Mercadotecnia*". 3ra edi. Edit Prentice-Hall. México.
29. Landeta J. (1999) "*El Método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre*". Editorial Ariel. Barcelona, España.
30. Langreo NA. (2005). El Sistema Alimentario Español desde la perspectiva de los sectores productivos. *En Distribución y Consumo*, ISSN 1132-0176, Año No 15, No 81. Madrid, España.
31. Linstone HA y Turoff M. (1975), "*The Delphi Method. Techniques and application readings*." Addison Wesley, Massachussets, U.S.A.
32. Luna de EJM y Muñoz RM (2004), "*Análisis y estrategia para el Desarrollo del Cluster Lechero de la Ciénega de Chapala, Michoacán*". Centro de Capacitación y Evaluación para el desarrollo Rural. Mimeografiado. Texcoco, México.
33. McCarthy E. y Perreault W. (1996), "*Fundamentos de la Comercialización*", Edit. McGrawHill. 11º ed. [Madrid, España](#).
34. Mendehall y Reinmuth (1981), "*Estadística para administración y economía*" 1ª Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México DF.
35. Peralta AG. (2005) "*Prospectiva*". Edit. Esfinge. Naucalpan, Estado de México.
36. Pérez LC (2001), "*Técnicas Estadísticas con SPSS*". Edit. Prentice Hall. Madrid, España.
37. SAGAR-CEA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural–Centro de Estadística Agropecuaria (1999), "*Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino en México (publicación especial)*". México, DF.
38. SAGARPA-ASERCA (2004). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación – Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. Situación Actual de la Producción de Leche de Bovino en México 2004. Revista Claridades Agropecuarias, No 136. México DF.
39. SIACOM-SAGARPA (2006), Sistema de Información Agropecuaria de Consulta. México, DF.
40. SIAP-SAGARPA (2003). Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. *Boletín de Leche*. Mayo-Junio, México DF.
41. SIAP-SAGARPA (2006). Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. *Boletín de Leche*, Abril-Junio, México D.
42. Smith RR, Moreira LV y Latrille LL. (2002), Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable. *En Agricultura Técnica (Chile)*. July 2002, Volumen 62, No.3, Chile.
43. Smith R. (1999), "*Caracterización de los sistemas productivos lecheros de Chile*". Cap. V. In Competitividad de la producción lechera nacional. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia, Chile.

44. Solano C, Bernues A, Fernández W, Rojas F. y Herrero M. (1998) Nuevos Enfoques para la Superación de la Pobreza Rural y para el Desarrollo de las Capacidades Locales. *En: Tercer Simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios*. 19 - 21 Agosto 1998. La Molina, Lima, Perú.
45. Taverna MA, Calvinho L, Páez R, Chávez M, Charlón V, Vanzini V, Abdala A, Castillo A, Cuatrin A. y Gallardo M. (2002), *"Manual de Referencia para el logro de Leche de Calidad"*. 1era Edición. INTA, Rafaela. Argentina.
46. Valle LSM, Freitas FdeA, Gomes de C AM y Ramos de SH. (2000), *"Desempenho da Cadeia Produtiva do Dende na amazonia Legal"*. EMBRAPA, Brasília Brasil.

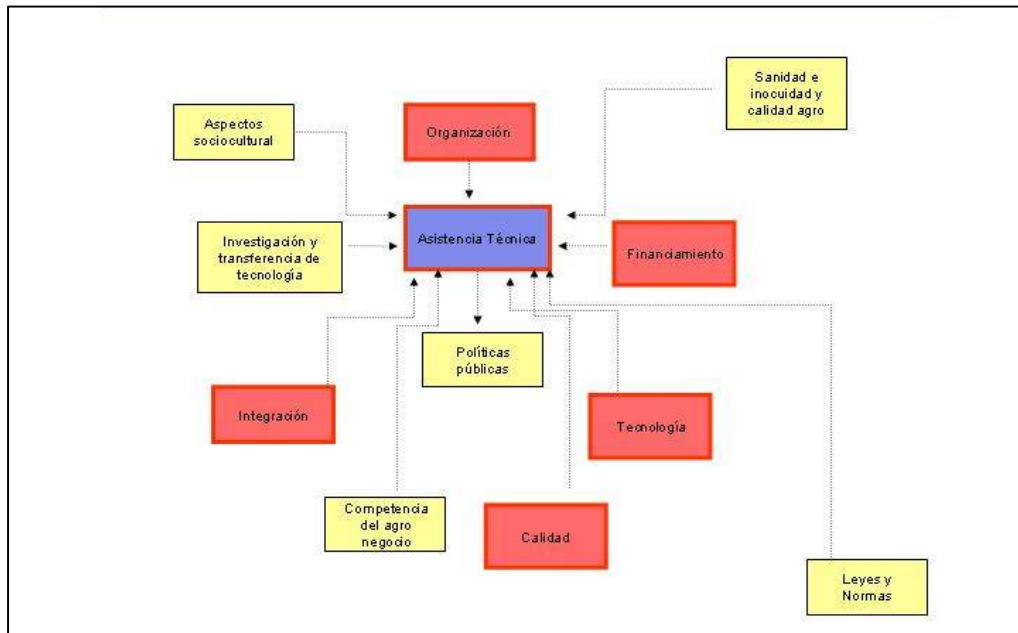
Paginas Electrónicas Consultadas

47. Centro de estudios de Competitividad (CEC-ITAM), (2006) Estudios sobre prospectiva, en <<http://cec.itam.mx/htm/proyectos03.htm>> (3 de octubre de 2006).
48. Dirven M. (2000). Impacto de los encadenamientos productivos y de las relaciones intersectoriales en el desarrollo de las pequeñas y microempresas rurales, en <<http://www.fidamerica.cl/microempresa/ponencia2.html>> (8 de marzo de 2006).
49. Euroresidentes. s.a. Nanotecnología: ¿Qué es? concepto, definición, significado.... (2006), en <http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm> (10 de agosto de 2006).
50. FAO Agrostat (2005), en <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>> (15 de octubre de 2005).
51. IFIC, Alimentos funcionales (2004) en <<http://ific.org/sp/nutrition/functional/index.cfm>> (20 de Agosto de 2006).
52. La regional (2006) en <www.laregional.com/contenido> (3 de marzo de 2006).
53. Que es el queso (2006) en <www.es.wikipedia.org/wiki/Queso> (14 de septiembre de 2006).
54. SAGARPA Comercio exterior (2005), en <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar_comcomext.html> (5 de marzo de 2005).
55. Samacá PH (2004), *"Políticas Comerciales en el sector lácteo hasta el 2003."*, en <www.agrocadenas.gov.co> (15 de septiembre de 2006).
56. Secretaria de Economía (2006), en <<http://www.economia.gob.mx/index.jsp?P=2116>> (28 de septiembre de 2006).
57. Secretaria de Salud (2005), *"Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios"* en <www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmcsaeps.html> (9 de noviembre de 2005).
58. SEDESOL-LICONSA (2006), en <<http://www.liconsa.gob.mx/historia.htm>> (20 de noviembre de 2006).
59. SINACATRI (Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral) (2006), *"2004-2006. Programa Nacional de Capacitación Rural Integral"* en <<http://www.inca.gob.mx/sinacatri>> (10 de enero de 2006).

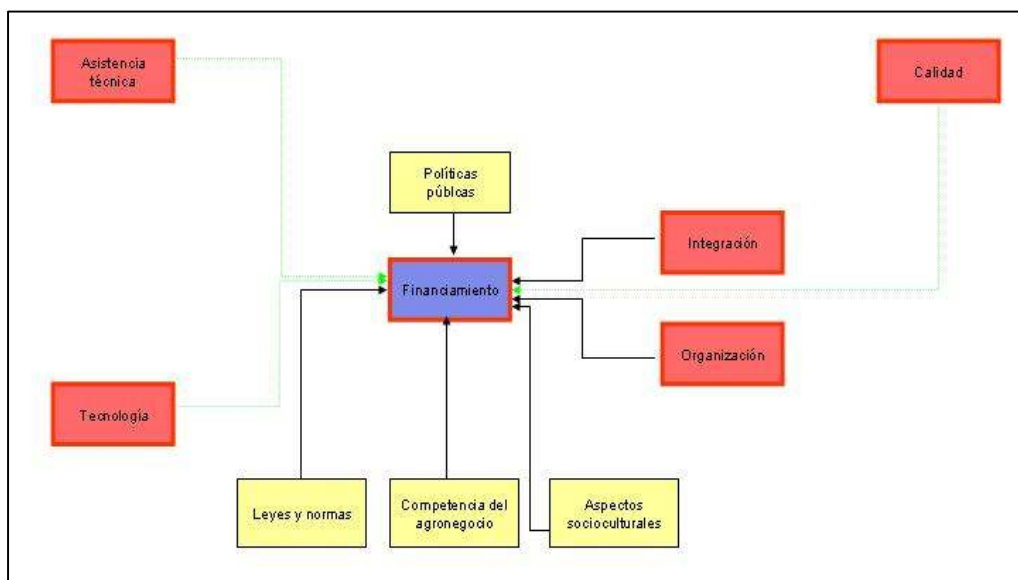
60. Sociedad Mundial del Futuro (2006), en <<http://www.wfsmexico.org/>> (3 de octubre de 2006).

ANEXOS

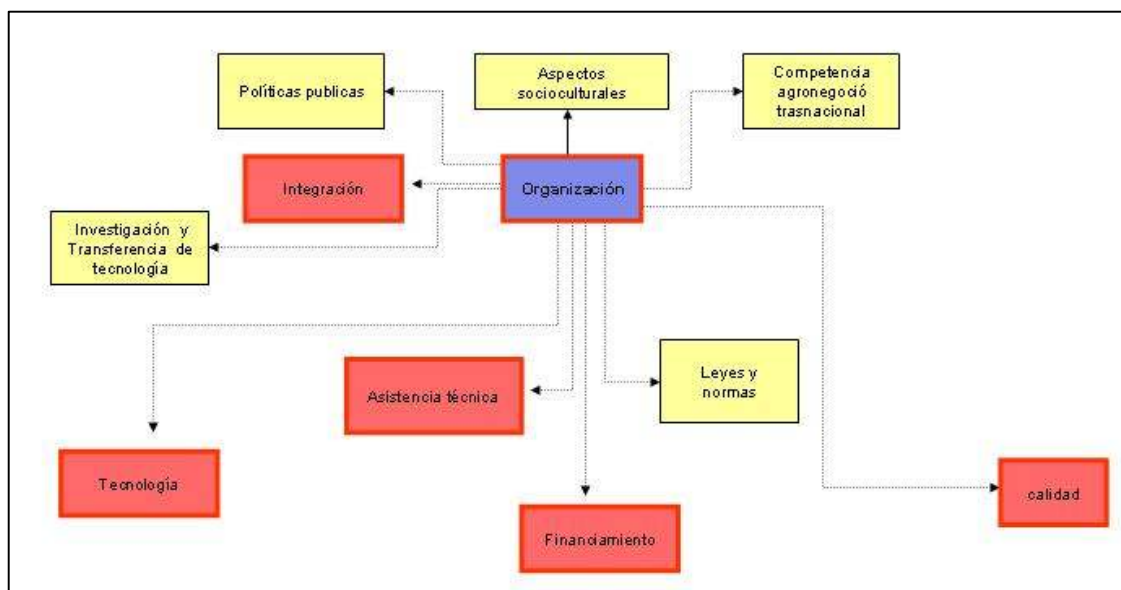
1. MODELOS CONCEPTUALES



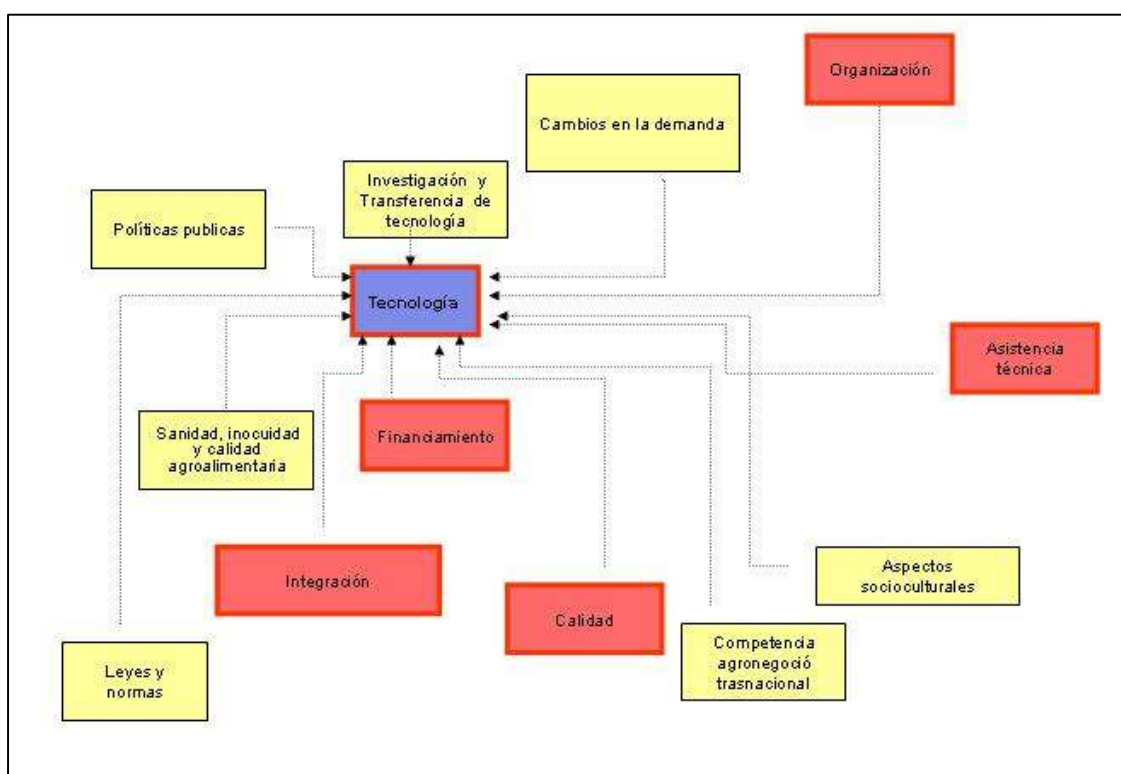
A) Modelo segmentado presentando el factor crítico de asistencia técnica



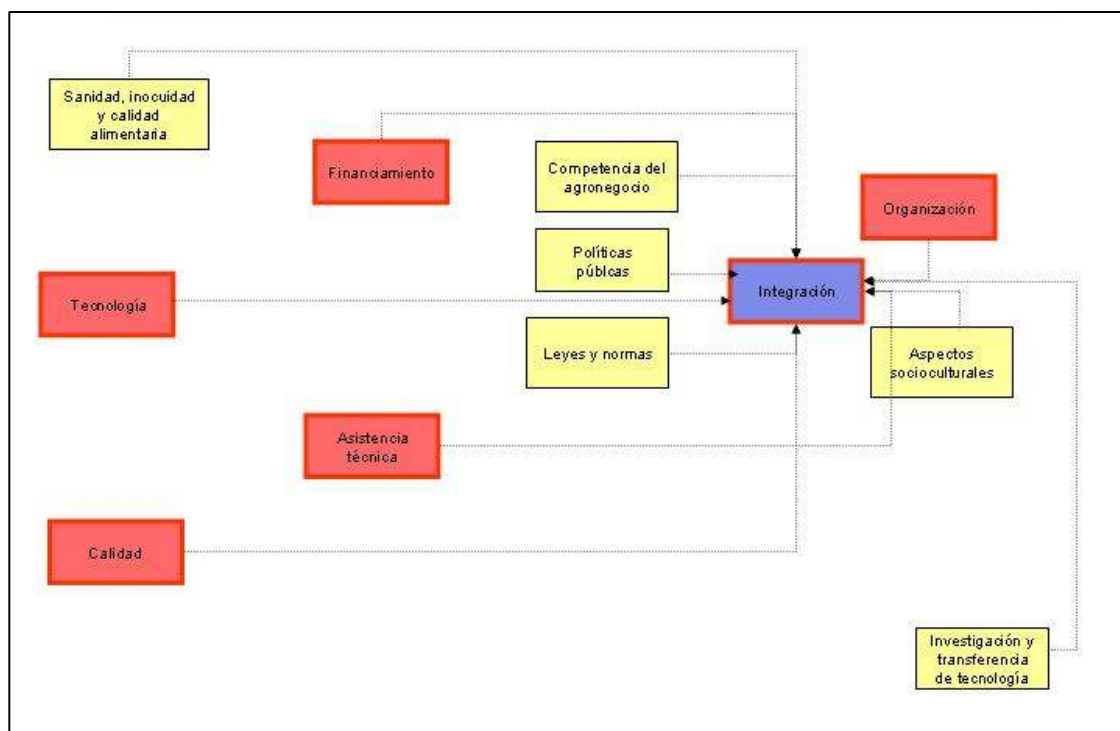
B) Modelo segmentado presentando el factor crítico de financiamiento



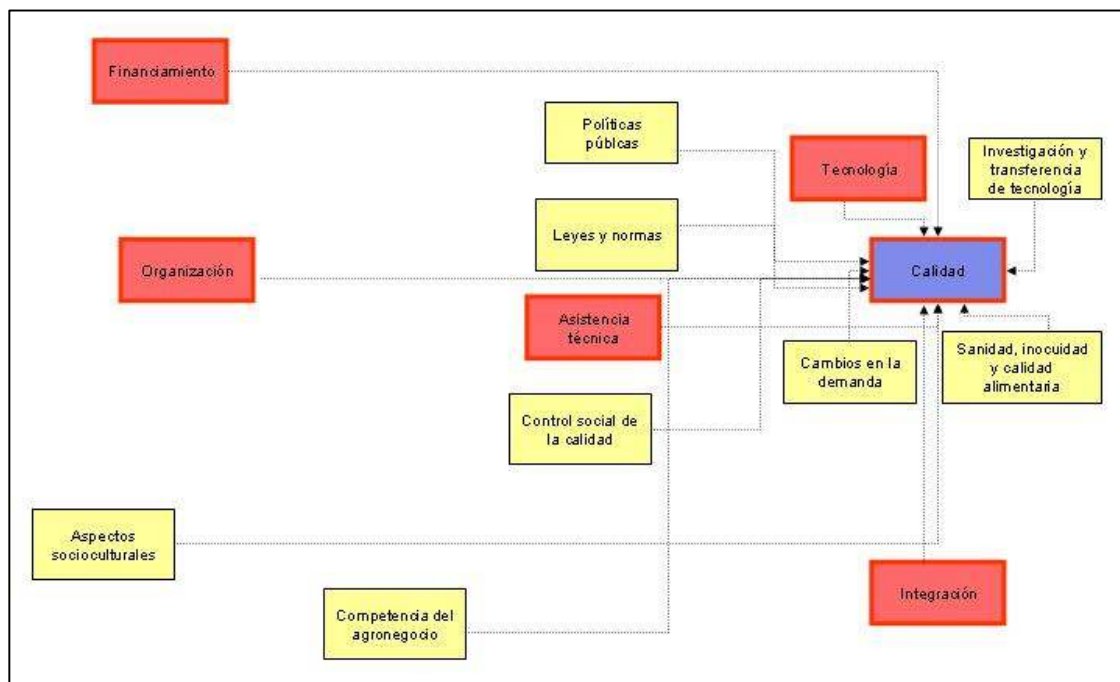
C) Modelo segmentado presentando el factor crítico de organización



E) Modelo segmentado presentando el factor crítico de tecnología



E) Modelo segmentado presentando el factor crítico de integración



F) Modelo segmentado presentando el factor crítico de calidad

2. CUESTIONARIO DELPHI

Instrucciones para la participación en el Panel

Este panel es parte de un estudio que está realizando el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), sobre el futuro de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo, Méx.

La metodología: Técnica Delphi

El panel es parte de un estudio de futuro que utiliza la Técnica Delphi para realizar una reflexión colectiva sobre eventos futuros. Se garantiza la confidencialidad de las respuestas.

Estructura del cuestionario

En la parte introductoria del cuestionario, se solicita a los panelistas que escriban sus datos personales. Estos datos serán utilizados para mantener contacto con los panelistas e informarlos sobre los resultados obtenidos.

Además de la parte introductoria, el cuestionario está estructurado en 6 bloques, considerados como críticos para el desempeño futuro del sistema estudiado: 1) Asistencia Técnica; 2) Financiamiento; 3) Organización; 4) Tecnología; 5) Integración; y 6) Calidad, así como un apartado final donde se analizan las variables del Contexto de la cadena de leche de vaca. En cada uno de estos bloques, un conjunto de preguntas exploran la situación presente y cuál podría ser la proyección en el año 2020.

Observe que las preguntas se refieren siempre a la cadena productiva de leche de vaca.

Respuestas al cuestionario

Lea detenidamente cada pregunta y para responder asigne valores del 1 al 10.

En algunos aspectos se solicita que evalúe el desempeño de la variable, considerando tres escenarios del contexto social y económico, a saber: tendencial (escenario 1), pesimista (escenario 2), y optimista (escenario 3). En algunos casos se solicitan evaluaciones solamente en el escenario 1 o tendencial. En el anexo se presenta la descripción de los escenarios.

Observaciones importantes:

La evaluación de las variables o factores considerados en el cuestionario, deberán reflejar lo que ocurre o afecta exclusivamente al Estado de Hidalgo y/o México. Es decir, todas las respuestas se refieren a lo que ocurre en el país.

La evaluación de la situación presente, debe considerar lo que en la percepción de los panelistas ocurre en la realidad y no a situaciones deseables. De la misma manera, las evaluaciones a futuro, en cualquiera de los escenarios, deberán considerar el comportamiento de los parámetros incluidos en cada escenario y no referirse a situaciones deseables.

Es posible y razonable que en algún aspecto en particular, Usted sienta no poseer todo el conocimiento para responder adecuadamente, cuando esto suceda siéntase en confianza de registrar una "N" en el espacio correspondiente.

Es posible que alguno de los términos utilizados no le sean conocidos o estén insuficientemente definidos. De ser el caso, consulte a los facilitadores.

Muchas gracias por su cooperación!

DATOS DEL PANELISTA

1. Nombre del Panelista:

2. Institución/ Organización/ Cargo:

3. Ciudad, Estado, /Municipio en el que trabaja:

4. Actividad principal (indique la principal con el número 1, las secundarias con el número 2):
Investigación: ()
Docencia: ()
Administración de institución de Investigación y Desarrollo: ()
Consultoría: ()
Administración de empresa agropecuaria o agroindustrial: ()
Otra área: () Describa cuál: _____
5. Tiempo (total) de experiencia profesional, en la actividad principal indicada arriba: _____ (años)
6. Profesión: _____
7. Nivel de educación formal:
Licenciatura ()
Maestría ()
Doctorado ()

8. Teléfono para contactar: _____
9. E-mail: _____

BLOQUE I. ASISTENCIA TÉCNICA

I. Instituciones oficiales

En el estado de Hidalgo la asistencia técnica para el subsector lechero se otorga por parte del sector público y privado. Algunas instituciones del sector público que cuentan con programas de asistencia técnica, asesoría y capacitación principalmente al eslabón primario y de transformación son: SAGARPA, FIRA, Universidades (estatales y nacionales), CBTA'S, entre las más importantes.

En el caso de los segmentos de la cadena de leche en Hidalgo, indique la importancia actual y futura de que el Estado participe en el otorgamiento directo de la asistencia técnica hacia los diferentes eslabones y segmentos de la cadena. Evalúe el grado de atención actual que tienen las fuentes gubernamentales proveedoras de asistencia técnica en los diferentes segmentos de la cadena de leche en Hidalgo. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

1.1 Fuentes gubernamentales proveedoras de Asistencia Técnica

La importancia actual y futura (2020) bajo tres escenarios, de que el Estado participe en el otorgamiento directo de la asistencia técnica hacia los diferentes segmentos de la cadena de leche, es/ será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

El grado de atención actual que tienen las fuentes gubernamentales proveedoras de asistencia técnica en los diferentes segmentos de la cadena de leche en Hidalgo es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevado

Segmentos de la cadena de leche	Importancia				Grado actual de atención
	Actual	Futura (2020)			
		1	2	3	
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo)					
Productores con tecnología baja					
Productores con tecnología media					
Productores con alta tecnología					
Centros de acopio					
Pequeñas industrias de procesamiento					
Medianas industrias de procesamiento					
Grandes industrias de procesamiento					
Distribuidor de productos lácteos					
Otro. ¿mencione cual?					

Escenarios: 1 = Tendencial; 2 = Pesimista; y 3 = Optimista

1.2 Fuentes privadas proveedoras de Asistencia Técnica

Las principales empresas privadas proveedoras de servicios profesionales son; proveedores de insumos (alimenticios; veterinarios y reproductivos; equipo y maquinaria); despachos, y organizaciones de productores (en menor medida).

En el caso de los segmentos de la cadena de leche en Hidalgo, mencione la importancia actual y futura (2020) de la participación de las fuentes privadas de asistencia técnica en el otorgamiento directo de este servicio hacia los diferentes segmentos de la cadena. Evalúe el grado de atención actual que se tiene en los diferentes segmentos de la cadena de leche en Hidalgo por parte de las empresas privadas que proporcionan asistencia técnica. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia actual y futura (2020) de la participación de las fuentes privadas de asistencia técnica en el otorgamiento directo de este servicio hacia los diferentes segmentos de la cadena de leche, es/ será:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nula								Extremadamente elevada		
El grado de atención actual que se tiene en los diferentes segmentos de la cadena de leche en Hidalgo por parte de fuentes proveedoras no gubernamentales de asistencia técnica, es:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nulo								Extremadamente elevado		
								Importancia		

Segmentos de la cadena de leche	Actual	Futura (2020) 1	Grado actual de atención
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo)			
Productores con tecnología baja			
Productores con tecnología media			
Productores con alta tecnología			
Centros de acopio			
Pequeñas industrias de procesamiento			
Medianas industrias de procesamiento			
Grandes industrias de procesamiento			
Distribuidor de productos lácteos			
Otro, ¿mencione cual?			

Escenarios: 1 = Tendencial

II. Objetivos de la asistencia técnica

En el caso de la cadena de leche en Hidalgo, mencione la importancia actual y futura de que la asistencia técnica cubra los objetivos que se mencionan en el cuadro siguiente. Evalúe la capacidad actual de las instituciones públicas y privadas proveedoras de asistencia técnica para cumplir los objetivos que se mencionan a continuación. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

2.1. Objetivos de asistencia técnica

La importancia actual y futura (2020) de que la asistencia técnica cubra los siguientes objetivos dentro de la cadena de leche de vaca, es/ será:				
1	2	3	4	5
Casi nula		Extremadamente elevada		
Evalué la capacidad actual de las instituciones públicas y privadas proveedoras de asistencia técnica para cumplir dentro de la cadena de leche de vaca los siguientes objetivos:				
1	2	3	4	5
Casi nulo		Extremadamente elevado		

Objetivos	Importancia		Capacidad actual	
	Actual	Futura (2020) 1	Públicas	Privadas
Incremento en la productividad en sistemas de producción lecheros				
Incremento en la productividad de empresas procesadoras de leche				
Reducción de costos de producción en sistemas de producción lecheros				
Reducción de costos de producción de empresas procesadoras de leche				
Uso eficiente de los recursos disponibles en sistemas de producción primarios				
Uso eficiente de los recursos disponibles de empresas procesadoras de leche				
Conservación y uso eficiente de los recursos naturales (agua, suelo)				
Eficientizar el monitoreo y control de calidad de la leche durante el proceso acopio				
Mejorar la calidad de los productos lácteos: higiene de la leche; aumentar la vida de anaquel de los productos lácteos y generación de productos inocuos				
Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (estiércol y suero)				
Desarrollo de nuevos productos lácteos				
Eficientizar los procesos de distribución, comercialización y marketing de productos lácteos				
Otra, ¿cuál?:				

Escenarios: 1 = Tendencial

BLOQUE II. FINANCIAMIENTO

Los eslabones y segmentos que integran la cadena de leche de vaca, pueden verse influenciados por la disponibilidad de recursos destinados para el financiamiento, que es la cantidad de dinero para apoyar vía crédito a los eslabones de la cadena: abastecimiento de insumos, la producción, el acopio, el procesamiento y la distribución de la leche de vaca y sus derivados.

En México este financiamiento se realiza con recursos públicos, como los de la financiera rural y la banca de desarrollo (FIRA, NAFINSA, ETC.) y con recursos privados principalmente proporcionado por los bancos privados, aunque en algunos estados los productores recurren a las cajas populares, uniones de crédito y de particulares (familiares, agiotistas, otros). Evalúe la importancia actual y futura del financiamiento público y privado para el desarrollo de los diferentes eslabones de la cadena de leche de vaca en el estado de Hidalgo. Evalúe también el nivel de financiamiento actual existente, en los diferentes eslabones de la cadena de leche de vaca en Hidalgo. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia del financiamiento público y privado, actual y en el futuro (2020), para el desarrollo de los diferentes eslabones que integran la cadena de leche de vaca en Hidalgo, es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

El nivel de financiamiento público y privado actual de los diferentes eslabones que integran la cadena de leche de vaca, es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevado

Segmentos de la cadena de leche	Importancia del financiamiento				Nivel de financiamiento actual	
	Actual		Futura 2020		Público	Privado
	Público	Privado	Público	Privado		
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo)						
Productores con tecnología baja.						
Productores con tecnología media.						
Productores con alta tecnología.						
Centros de acopio.						
Pequeñas industrias de procesamiento.						
Medianas industrias de procesamiento.						
Grandes industrias de procesamiento.						
Distribuidor de productos lácteos.						
Otro, ¿mencione cual?						

Escenarios: 1 = Tendencial

BLOQUE III: ORGANIZACIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS

La organización de las unidades productivas en este trabajo es entendida como; la gestión, uso de recursos, procesos y resultados que se dan al interior de las unidades productivas de los eslabones que integran la cadena de leche para alcanzar la eficiencia, calidad, competitividad y sostenibilidad. Entre otros aspectos, la organización de las unidades productivas se encarga de: a) Gestión de los Recursos Humanos; b) Gestión de recursos naturales y físicos, c) Recursos financieros y d) Mercado de productos finales. A continuación se presentan una serie de preguntas relacionadas con algunos de estos tópicos.

3.1. Gestión de recursos humanos

La administración de todos los recursos existentes al interior de una unidad productiva puede ser más eficiente si se cuenta con personal capacitado y/o experto en su manejo, cuidado y gestión. En este sentido, evalúe la importancia actual y futura de la contratación de personal capacitado²¹ dentro de la unidad productiva. Evalúe el uso actual de personal capacitado en los diferentes segmentos de la cadena de leche. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

3.1.1 Personal capacitado y/o experto

La importancia de la contratación de personal capacitado en los diferentes segmentos de la cadena de leche, actualmente y en el futuro (2020), es/ será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

Uso actual de personal capacitado en los diferentes segmentos de la cadena de leche, es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevado

Segmentos de la cadena de leche	Importancia		Uso actual
	Actual	Futura (2020)	
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo)			
Productores con tecnología baja			
Productores con tecnología media			
Productores con alta tecnología			
Centros de acopio			
Pequeñas industrias de procesamiento			
Medianas industrias de procesamiento			
Grandes industrias de procesamiento			

²¹ Recurso humano capacitado y/o experto para realizar actividades específicas en el eslabón.

Distribuidor de productos lácteos			
Otro, ¿mencione cual?			

Escenarios: 1 = Tendencial

3.1.2 Capacitación

La capacitación del personal involucrado en la cadena de leche de vaca resulta de primordial importancia dado que está conduce a un uso eficiente de los recursos disponibles al interior de las unidades productivas. En este sentido, evalúe la importancia actual y futura de la capacitación de los recursos humanos en las áreas que se mencionan a continuación. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia de la capacitación de los recursos humanos en las siguientes áreas actualmente y en el futuro (2020), es/ será:											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Casi nula				Extremadamente elevada						
Áreas	Importancia										
	Actual	Futura (2020) 1									
Técnicas de venta y atención a público											
Comercialización y Marketing											
Manejo zootécnico del ganado											
Buenas practicas de higiene											
Administración y control											
Organización de productores											
Seguridad industrial											
Elaboración de productos lácteos											
Organización empresarial											
Manejo de inventarios y logística											
Mantenimiento preventivo de instalaciones y equipo											
Otro, ¿mencione cual?											

Escenarios: 1 = Tendencial

3.2. Mercado de productos

La importancia del mercado consumidor como marco regulatorio y administrativo de los procesos internos de una unidad productiva queda enmarcada en servir a sus clientes, en definir como los selecciona, como define y diferencia sus ofertas de producto, como consigue y conserva a sus clientes, etc. En el caso de la cadena de leche en Hidalgo cada eslabón esta inmediatamente relacionado con el anterior y posterior, la suma de estas demandas derivadas en cada uno de estos grupos nos entrega una amplia gama de requerimientos en insumos, productos y/o servicios a todo lo largo de la cadena de leche.

En el caso de los eslabones de la cadena de leche en Hidalgo, mencione la importancia futura de conocer aspectos relacionados con la demanda de productos entre los eslabones de la cadena de leche. Evalúe el grado de conocimiento actual que tienen los diferentes eslabones de la cadena de leche en Hidalgo respecto a la demanda de productos que requieren. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia futura (2020) de conocer los aspectos relacionados con la demanda de productos entre los eslabones de la cadena de leche, será:										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Casi nula				Extremadamente elevada					
El grado de conocimiento actual que tienen los eslabones respecto a los productos que requieren, es:										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Casi nulo				Extremadamente elevado					
Eslabón de la cadena	Importancia futura (2020) 1		Conocimiento actual							
Proveedores de Insumos – Sistemas de Producción										
Proveedores de Insumos- Agroindustria										
Sistemas de producción- agroindustria										
Sistemas de producción-consumidores										
Agroindustria-consumidores										
A lo largo de la cadena										
Otro, ¿mencione cual?										

Escenarios: 1 = Tendencial

BLOQUE IV: TECNOLOGÍA

1. Tecnología disponible para la cadena de leche

El uso de la tecnología generada por las instituciones de educación e investigación agropecuaria en la actualidad es de gran importancia para el desarrollo de los diferentes eslabones que componen la cadena de leche de vaca. Evalúe el uso actual y futuro de las tecnologías empleadas en los diferentes eslabones de la cadena de leche. Evalúe también la disponibilidad actual de dichas tecnologías.

Evalúe el uso actual y en el futuro (2020) de la tecnología aplicada en la cadena productiva de leche de vaca: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Casi nula Extremadamente elevada			
La disponibilidad actual de la tecnología para la cadena de leche, es: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Casi nula Extremadamente elevada			
Tecnología en	Uso de tecnología Actual	Futuro 2020 1	Disponibilidad actual
Nutrición (suplementación proteínica y energética, formulación de raciones con materias primas de la región)			
Reproducción de bovinos lecheros (inseminación artificial, manipulación de la reproducción con hormonas, transferencia de embriones)			
Mejoramiento genético (producción de reemplazos, evaluaciones genéticas)			
Manejo sanitario del hato bovino (manejo de calendarios preventivos, Campañas contra Brucela y Tuberculosis, Prevención de Encefalopatía Espongiforme Bovina, Detección oportuna de Mastitis)			
Control administrativo (Evaluación de costos de producción)			
Producción de forrajes (alternativas forrajeras de bajo impacto ambiental para corte y pastoreo)			
Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera (Tratamiento estiércol y suero lácteo)			
Procesamiento de alimentos (quesos, yogurt crema, leche, helados, otros)			
Calidad e inocuidad de productos lácteos			
Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores (ej: alimentos a la medida)			
Otros mencione cual			

Escenarios: 1 = Tendencial

2. Tecnología en los segmentos de la cadena

La tecnología en la cadena de leche de vaca esta orientada a los diferentes grupos de interés relevantes. Los *Grupos de interés* son segmentos sociales organizados que poseen poder y/o interés en los objetivos y resultados de las organizaciones públicas de I&D.

En seguida se presentan varios de esos segmentos. Evalúe la importancia como público beneficiario de la tecnología actualmente y en el futuro (2020) para los segmentos de la cadena de leche de vaca. Evalúe también el conocimiento actual de las necesidades tecnológicas que tienen los diferentes segmentos de la cadena de leche de vaca. Utilice las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia de los siguientes segmentos como beneficiarios de la tecnología en los diferentes eslabones de la cadena de leche de vaca es/será: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Casi nula Extremadamente elevada			
El conocimiento actual de las demandas de tecnología en este segmento, es: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Casi nulo Extremadamente elevada			
Segmentos de la cadena	Importancia del segmento como beneficiario de la tecnología		Conocimiento actual de las demandas de cada segmento
	Actual	Futura (2020) 1	
Proveedores de insumos (alimenticios, medicamentos, maquinaria y equipo)			
Productores con tecnología baja			
Productores con tecnología media			
Productores con alta tecnología			
Centros de acopio			

Pequeñas industrias de procesamiento			
Medianas industrias de procesamiento			
Grandes industrias de procesamiento			
Distribuidor de productos lácteos			
Otro, ¿mencione cual?			

Escenarios: 1 = Tendencial

3. Generación de conocimientos y tecnologías

Las instituciones de investigación son aquellas organizaciones públicas y/o privadas con capacidad de generar conocimientos y tecnologías mediante el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con los diferentes eslabones de la cadena de leche de vaca. Uno de los aspectos esenciales para fortalecer esta capacidad son los recursos con lo que cuentan, evaluados como la disponibilidad de: a) Laboratorios, equipamientos e infraestructura, b) recursos financieros requeridos para la investigación y c) la capacidad técnico-científica en las instituciones.

Evalúe la importancia actual y futura, de la capacidad científico-técnica, los recursos financieros e infraestructura con que cuentan las instituciones públicas para las diferentes áreas de investigación relacionadas con la cadena de leche de vaca. Use las escalas siguientes para hacer su evaluación:

La capacidad científico-técnica de las instituciones públicas de investigación relacionadas con la cadena de leche de vaca, es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

La disponibilidad de recursos financieros públicos, para la realización de investigación relativa a cada área de la investigación, es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

La infraestructura (laboratorios, equipamiento, etc.) en las instituciones públicas de investigación para la realización de investigaciones relacionadas con la cadena de leche de vaca, es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevado

Área de investigación	Importancia							
	Capacidad científico-técnica		Recursos financieros			Infraestructura		
	Actual	Futura 2020 1	Actual	Futura 2020			Act ual	Futura 2020 1
				1	2	3		
Nutrición bovinos lecheros								
Producción de forrajes y establecimiento de praderas								
Reproducción de bovinos lecheros								
Mejoramiento genético								
Sanidad animal								
Buenas practicas de higiene y manejo								
Organización de productores								
Diseño e instalaciones y equipo								
Comercialización y marketing								
Administración								
Estudios de mercado								
Control de calidad								
Inocuidad								
Sostenibilidad								
Tratamiento y reciclaje de residuos de la actividad lechera								
Tecnología de alimentos								
Organización empresarial								
Microbiología aplicada a la industria láctea								
Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores								
Biotechnología (ejemplo: fertilización in Vitro, aspiración folicular, transferencia de embriones, clonación, etc.)								
Nanotecnología relacionada con la actividad lechera (ejemplo: Extracción de moléculas de la leche activas contra la osteoporosis)								

Escenarios: 1 = Tendencial; 2 = Pesimista; y 3 = Optimista

BLOQUE V. INTEGRACIÓN

La **integración** de la cadena productiva de leche de vaca en el estado de Hidalgo, se define como la acción coordinada de los diferentes agentes involucrados en ésta, que conjuntan sus capacidades y recursos necesarios en la realización de actividades de interés común, con el objetivo de aumentar eficiencia, calidad, competitividad, y equidad. Esta integración puede ser horizontal y/o vertical. Tomando en cuenta lo anterior, en este apartado se evalúa la importancia de los objetivos, de las figuras y/o formas de asociación jurídicas en la integración, así como el grado de integración entre los diferentes agentes que intervienen en la cadena productiva de leche vaca.

5.1. Objetivos de la integración

El cuadro siguiente muestra una relación de objetivos que se plantean los diferentes agentes económicos que intervienen en los procesos de integración. Evalúe el grado actual y la importancia futura que tiene estos objetivos en la integración de la cadena productiva de leche en Hidalgo.

El grado actual de integración entre los diferentes eslabones de la cadena productiva para alcanzar el objetivo, es:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula									Extremadamente elevada

La importancia futura del objetivo en el proceso de integración entre los diferentes eslabones que componen una cadena productiva, será:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula									Extremadamente elevada

Objetivos de la cadena	Grado actual de integración	Importancia futura 2020 1
Reducción de costos de producción de leche de vaca		
Reducción de costos de transacción (costos vinculados en los intercambios entre actores de una cadena)		
Aumentar la productividad		
Aumentar la competitividad		
Reducir el impacto ambiental		
Mejorar la equidad		
Mejorar la calidad de los productos lácteos y/o servicios ofertados		
Mejorar la calidad de vida de los consumidores finales		
Mejorar la rentabilidad		
Acceso a recursos crediticios		
Acceso a mercados y nuevas tecnologías		
Otro tipo de cambio. ¿Cuál?		

Escenarios: 1 = Tendencial

5.2. Leyes y normas en los procesos de integración

En México, existe un conjunto de leyes, y normas que regulan las figuras y/o formas de asociación entre los diferentes agentes económicos que intervienen en la integración de una cadena productiva. Evalúe el grado de importancia actual y futura que tiene cada una de las siguientes figuras y/o formas de asociación en la integración de la cadena productiva de leche de vaca en Hidalgo.

La importancia futura que tendrá la figura y/o forma de asociación jurídica como medio de integración entre los diferentes eslabones que componen la cadena productiva de leche de vaca, será:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula									Extremadamente elevada

Figura y/o forma de asociación	Importancia futura (2020) 1
Legislación Agraria (Unión de Ejidos, Sociedad de Producción Rural (SPR), Unión de Sociedades de Producción Rural, Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC), Unión de Sociedades Rurales de Interés Colectivo)	
Sociedades Mercantiles (Sociedad Cooperativa, Sociedad de Solidaridad Social, Sociedad Anónima, Sociedad de Responsabilidad Limitada, Sociedad en Nombre Colectivo, Sociedad de Comandita Simple, Sociedad de Comandita por Acciones, Asociación en participación)	

Formas de asociación formales (Contratos o convenios de compra-venta, Contratos o convenios de compra de esperanza, Contratos o convenios de comodato, Contratos o convenios de aparcería agrícola o de ganados, Contratos o convenios de usufructo)	
Organización no formal (GGAVATT, Clubes de producción, etc.)	
Otro tipo de asociación. ¿Cuál?	

Escenarios: 1 = Tendencial

5.3. Integración entre los diferentes eslabones que componen la cadena de leche.

Evalúe el grado de integración actual y la importancia futura entre los diferentes eslabones de la cadena productiva de leche de vaca. Use las siguientes escalas:

El grado de integración actual entre los diferentes eslabones que componen la cadena productiva de leche de vaca, es:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nulo					Extremadamente elevado				
La importancia futura de la integración entre los diferentes eslabones que componen la cadena productiva de leche de vaca, será:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula					Extremadamente elevada				
Eslabones de la cadena productiva de leche de vaca							Grado de integración actual	Importancia de la integración en el futuro (2020) 1	
Proveedores de Insumos – Sistemas de Producción									
Sistemas de Producción – Centros de Acopio									
Centros de Acopio – Industria Láctea									
Industria Láctea – Distribuidores									
Distribuidores – Consumidores									
Proveedores de insumos - Sistemas de Producción – Centros de acopio									
Proveedores de Insumos - Sistemas de Producción - Centros de acopio – Industria láctea									
Proveedores de Insumos - Sistemas de Producción – Centro de Acopio – Industria Láctea – Distribuidores									
Proveedores de Insumos - Sistemas de Producción – Centro de Acopio – Industria Láctea - Distribuidores – Consumidores									
Proveedores de Insumos – Proveedores de Insumos									
Sistemas de Producción – Sistemas de Producción									
Centros de Acopio – Centros de Acopio									
Industria Láctea – Industria Láctea									
Distribuidor – Distribuidor									
Consumidor – Consumidor									

Escenarios: 1 = Tendencial

BLOQUE VI. CALIDAD

Se entenderá como leche el producto del ordeño higiénico, efectuado completa y profundamente en uno o más ranchos, de ganado lechero, bien alimentado y en buen estado de salud. Con la denominación genérica de leche, se comprende única y exclusivamente a la leche natural de vaca; las leches de otras especies se designarán indicando el nombre de la especie correspondiente (ejemplo, lecho de cabra, leche de oveja, leche de burra, etc.).

Para el caso específico, calidad se entiende, como el conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y sus derivados (queso fresco y leche pasteurizada) que permiten juzgar su valor (sabor, olor, color, valor nutricional y contenido bacteriológico). Se menciona por varios autores que la calidad de la leche empieza en el rancho y con su entorno que incluye a los proveedores de insumos y termina en la mesa del consumidor, pasando por los centros de acopio, agroindustria y distribuidores y puntos de venta. Los aspectos que serán evaluados son aquellos que están relacionados con los aspectos bacteriológicos, de cadena de frío, organolépticos, tecnología de alimentos (lácteos), buenas prácticas de manejo e higiene y salud animal.

Evalúe la importancia actual y futura de los elementos influyentes de la calidad presentados en el siguiente cuadro. Evalúe también, el conocimiento existente actualmente, en las organizaciones de investigación, investigación/educación y desarrollo rural del Estado de Hidalgo, para aplicar esos elementos en el quehacer de la investigación. Utilice las siguientes escalas para hacer sus evaluaciones:

6.1. Producto lácteo: leche

La importancia del elemento que afecta la calidad, para desarrollar investigación pecuaria y agroindustrial pública y privada en la actualidad y en el futuro (2020) es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

El grado de conocimiento actual de ese elemento para aplicarlo en la práctica de la investigación es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevada

Elementos influyente de la calidad	Importancia		Conocimiento
	Actual	Futura 2020 1	Actual
Cuenta bacteriológica como premio en el pago de materia prima			
Manejo de tiempos en la entrega recepción de la materia prima			
Materia prima libre de sedimentos (tierra, materia orgánica, etc.)			
Leche libre de antibióticos, antisépticos y medicamentos			
Leche libre de adulteraciones (inclusive el añadido de agua)			
Leche proveniente de vacas sanas (libres de mastitis, brucelosis, aftosa, tuberculosis, etc.)			
Alimentos y forrajes libres de patógenos			
Limpieza de los ordeñadores (en su persona y en su ropa)			
Limpieza de las instalaciones (maquinaria y equipo, tales como ordeñadoras y equipo de vacío y de infraestructura como corrales y sala de ordeño)			
Leche producida en explotaciones aprobadas y controladas			
Contenido de grasa, proteína, caseína, urea y lactosa			
Contenido de sólidos no grasos y sólidos totales			
Recuento de células somáticas y bacterias psicrófilas			
Métodos tradicionales de pasteurización vs métodos modernos de ultrapasteurización (HTST) high temperature short time			
Establecimiento del método HACCP			
Manejo adecuado de temperaturas a lo largo del procesamiento			
No formación de hielo en la leche			
Envasado estéril (tetra pack, vidrio, plástico) y que no estén maltratados y sucios			
Leche con sabor característico y ausente de algún olor			
Marco legal, leyes y normas a niveles estatal y federal			
Otro: ¿Cuál?			

Escenarios: 1 = Tendencial

6.2. Producto lácteo: queso

La importancia actual y futura (2020) de los elementos que afectan la calidad para establecer acciones que la mejoren a lo largo de la cadena es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nula Extremadamente elevada

El grado de aplicación actual de esos elementos como determinantes de la calidad, es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Casi nulo Extremadamente elevada

Elementos influyente de la calidad	Importancia		Conocimiento
	Actual	Futura 2020 1	Actual
Materia prima (leche) de alta calidad			
Raza de procedencia de la materia prima			
Tipo de alimentación del ganado			
Condiciones agroecológicas de las zonas productoras de leche en Hidalgo			
Época del año en el que se elabora el queso			
Utilización de cuajo (natural vs producto químico y/o vegetal)			
Condiciones sanitarias e higiénicas (instalaciones, equipo y personal) del local donde se elaboran los quesos			
Tecnología empleada en la elaboración (artesanal vs semi o industrial)			
Conservación en locales frescos y ventilados, bajo buenas condiciones de temperatura y humedad			
Contenido en % de materia grasa			
Salado del queso (por medio de salmuera)			
Consistencia del queso (blanda, semidura y dura)			
Curación (se refiere al añejamiento) del queso (tierno, semicurado y curado)			
Análisis organoléptico (forma o bordes; corteza, color, ojos, olor, textura, sabor, regusto)			
Empaque utilizado y etiquetado			
Otro: ¿Cuál?			

Contexto.

El contexto es la referencia más relevante para las organizaciones de desarrollo, entre las cuales se encuentran las instituciones de investigación pecuaria, ya que el contexto se encarga de aportar pistas para la comprensión del porqué los problemas ocurren de la manera como lo están haciendo, así como también aporta las pistas de cómo distinguir o imaginar las estrategias de solución más pertinentes. Esta sección se refiere a la complejidad y turbulencia que las organizaciones de investigación pecuaria y los eslabones de la cadena de leche en el Estado de Hidalgo enfrentan. Esa turbulencia es consecuencia de eventos de cualquier naturaleza (económica, social, política, eco-ambiental, tecnológica) que están ocurriendo en el contexto de las organizaciones.

En un análisis previo de tipo sistémico sobre el contexto de la investigación pecuaria en el Estado de Hidalgo, se encontró un conjunto de macro – variables que fueron desagregadas en 16 variables capaces de provocar cambios en el desarrollo de la cadena de leche de vaca. En la tabla siguiente, evalúe el grado de influencia y el grado en que se puede predecir el comportamiento futuro (2020) de las variables presentadas, utilizando las siguientes escalas:

El grado de influencia, en el futuro (2020), de cada variable presentada en el desarrollo de la cadena de leche de vaca, será:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nulo					Extremadamente elevado				
El grado en que se puede predecir el comportamiento futuro (2020) de cada variable, es:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nulo (Impredecible)					Extremadamente elevado (Altamente predecible)				
Variables	Definición de la variable						Influencia futura de la variable	Predicibilidad de la variable, en el futuro	
Asistencia Técnica	Actividades desarrolladas para el otorgamiento de un servicio para prevención o solución de problemas técnico productivos de los eslabones: sistemas lecheros, industria, acopio.								
Tecnología Pecuaria y Agroindustrial	Conjunto de conocimientos y medios propios de una técnica que se emplean en los sistemas de producción lecheros e industria láctea y que están orientados al progreso y desarrollo de los mismos								
Cadena de Frío	Condición de mantener en forma estable de temperatura los productos generados a lo largo de toda la cadena de leche, ya sean frescos o procesados para asegurar la calidad y sanidad de los alimentos.								
Financiamiento	Apoyo financiero otorgado por una institución crediticia para apoyar las actividades desarrolladas en los eslabones de la cadena de leche en Hidalgo								
Organización	Estructura de relaciones entre personas, trabajo y recursos que se da al interior de los eslabones de proveedores, sistemas de producción, acopio, industria y distribuidores para alcanzar objetivos y metas planeadas.								
Integración	Unión de las empresas que integran los diferentes eslabones de la cadena de leche en Hidalgo cuyo objetivo es realizar actividades conjuntas o de celebrar acuerdos tendientes a fortalecer el bien común y con ellos mejorar el desempeño de todos los eslabones a la vez.								
Calidad	Conjunto de propiedades físicas y químicas inherentes a la leche y sus derivados (queso fresco y leche pasteurizada) que permiten juzgar su valor (sabor, olor, color, valor nutricional y contenido bacteriológico).								
Políticas Públicas	Conjunto de criterios, lineamientos y directrices utilizados por las autoridades federales, estatales y municipales para la asignación de recursos (humanos, económicos, tecnológicos) destinados a los diferentes eslabones de la cadena de leche, tendientes a promover el desarrollo de la actividad pecuaria lechera y agroindustrial.								
Investigación y Transferencia de Tecnología	Actividades desarrolladas por el gobierno federal, estatal y municipal así como por organismos internacionales u ONG's para generar conocimientos científicos, tecnologías y a su difusión y su transferencia en los sectores pecuario lechero y agroindustrial lácteo.								
Leyes y Normas	Marco jurídico en el cual se encuentran inscritas el conjunto de leyes, procedimientos, normas y reglamentos que tienen relación con los diversos eslabones de la cadena productiva de la leche.								
Cambios en las Demandas por Nuevos Productos Lácteos	Diversificación de exigencias de atributos de productos lácteos, de diferentes segmentos de consumidores, a nivel regional, nacional o mundial, como consecuencia de diferencias socio-demográficas, culturales, étnicas, de ingresos económicos y de experiencias de vida								

Acuerdos Comerciales	Firma de diferentes convenios, acuerdos y tratados con diversos países o bloques económicos		
Aspectos Socio Culturales	Conjunto de modos de vida y usos y costumbres, conocimientos y racionamiento entre personas, trabajo que se da en los diversos actores de la cadena productiva de la leche.		
Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria	Conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en los hatos lecheros, en las agroindustrias lecheras y en los sistemas de acopio y distribución de leche y sus derivados, las cuales incluyen limpieza e higiene de personal, equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, con el objetivo de mejorar las condiciones de bienestar y confort del hato y minimizar los riesgos de contaminación de los productos generados.		
Competencia en el Agro Negocio Transnacional	Grado de participación entre empresas de capital extranjero y nacional que ofertan y demandan productos lácteos en un mercado determinado.		
Control Social de la Calidad	Mobilización social para el aseguramiento y/o satisfacción de los requisitos relativos a la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a los productos lácteos.		
OTRO	Mencione cuál		

Gracias por compartir con nosotros su conocimiento!

3. LISTA DE EXPERTOS PANEL DELPHI Y FORO ESTRATEGIAS

NOMBRE	FORMACION ACADEMICA	INSTITUCION
Adrián del Arenal Pérez	Licenciatura	Secretaria de Economía- Hgo
Alejandra Vélez Izquierdo	Licenciatura	INIFAP
Alejandro Ayala Sánchez	Maestría	INIFAP
Alejandro Ordaz Teissier	Licenciatura	COCYTEH
Alfonso F. Cruz López	Licenciatura	FIRA
Alfredo Tapia Naranjo	Doctorado	INIFAP
Alia Orieta Preciado Bahena	Licenciatura	Particular
Amilcar Renán Mejenes Quijano	Doctorado	UACH
Anastacio Espejel García	Licenciatura	ITT
Andrés Víctor H. Espinola Licona	Licenciatura	Comité Estatal de Fomento y Protección Pecuaria
Antonio Gómez Alcántara	Maestría	CIESTAAM-UACH
Arturo González Orozco	Maestría	INIFAP
César Guzmán Zamora	Licenciatura	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Ciro Estrada Chávez	Doctorado	UAEH-ICAP
Edgar Ezel Mora Blancas	Maestría	Colegio de Postgraduados
Eduardo R. Castelán López	Licenciatura	Fundación Hidalgo Produce A.C.
Enrique Olivera Cazarez	Licenciatura	SAGARPA
Eugenio Ricci Mazza	Licenciatura	Particular
Eva Ma. Santos López	Doctorado	UAEH
Everardo González Padilla	Doctorado	UNAM
Fernando Cervantes Escoto	Doctorado	CIESTAAM-UACH
Fernando Romero Santillán	Licenciatura	NIFAP
Gabriel Ortiz Mendoza	Licenciatura	Comisión Estatal de la Leche
Gabriela Escamilla Caamal	Licenciatura	INCA RURAL
Galo Gómez Romero	Licenciatura	Asociación Ganadera de Tizayuca
Georgel Moctezuma López	Maestría	INIFAP
Gonzalo Urbiola Verdejo	Licenciatura	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Gregorio Núñez Hernández	Doctorado	INIFAP
Gustavo Pérez Pérez	Licenciatura	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Héctor Adrián García Olivares	Licenciatura	Nacional Financiera
Hermenegildo M. Farias Vera	Licenciatura	Industrial Lactea SA de CV
Hilda S. Azpiroz Rivero	Doctorado	INIFAP
Irma Caro Canales	Doctorado	UAEH-ICAP
Jesús Alberto Pacheco Rojas	Licenciatura	Comisión Estatal de la Leche
Jesús Manuel Arreola Tostado	Doctorado	INIFAP
Jorge A. Corona Villaseñor	Licenciatura	Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca
Jorge Alfredo Cuellar Ordaz	Maestría	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Jorge Augusto Del Castillo Tovar	Licenciatura	PROFECO
José Alfredo Espejel Zaragoza	Maestría	UACH
José Antonio Espinosa García	Doctorado	INFAP

José Luis Jolalpa Barrera	Maestría	INIFAP
José Luis Osorio Piña	Licenciatura	Unión Ganadera Regional de Hidalgo
José Luis Romano Muñoz	Doctorado	INIFAP
José Ma. Salas González	Doctorado	UACH
Leonardo Olguín Prado	Licenciatura	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Luis G. Mejía Hernández	Licenciatura	UAEH-ICAP
Ma. Del Carmen del Valle Rivera	Doctorado	UNAM
Manuel Portillo Morones	Licenciatura	COFUPRO
Manuel Ventura Gómez	Licenciatura	Financiera Rural
Margarito Ramírez Romo	Licenciatura	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo
Minerva Rosales Gayosso	Licenciatura	UAEH- Rancho Universitario
Noe Gómez Avendaño	Licenciatura	FIRA
Pilar Alvarado A.	Licenciatura	Secretaría de Economía-Hgo
Raymundo Vázquez Gómez	Maestría	INIFAP
Reynaldo Valenzuela Ruiz	Doctorado	INIFAP
Roberto A. Ochoa Morales	Licenciatura	PROFECO
Rogelio Ascencio Rivera	Licenciatura	UACH
Rogelio Ramírez Contla		Unión Ganadera Regional de Hidalgo
Ruy M. Cuevas Romero	Licenciatura	Universidad Politécnica de Pachuca
Seferino Palacios Carreón	Licenciatura	PROAGRO, S.A.
Ulises Arroyo V.	Licenciatura	FIRA
Venancio Cuevas Reyes	Maestría	INIFAP
Víctor Manuel Huerta Gutiérrez	Licenciatura	Asociación Ganadera de Tizayuca
Víctor Manuel López Reyes	Licenciatura	SAGARPA

CREDITOS EDITORIALES

M.Sc. Venancio Cuevas Reyes
Coordinación

Dr. Francisco Becerra Luna
Dr. Jesús Manuel Arreola Tostado
MC. Lino de la Cruz Colín
Revisión Técnica

Dr. Francisco Becerra Luna
M. Sc. Venancio Cuevas Reyes
Edición

Ing. Fernando Romero Santillán
MC. Georgel Moctezuma López
Fotografía

Julio A. Mendoza Hernández
Formación y Diseño

Julio A. Mendoza Hernández
Coordinación de producción

Esta publicación se termino de imprimir en Pachuca, Hidalgo.
Abril de 2007.
Su tiraje constó de 1000 ejemplares.