

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DE LA CARNE Y LA LECHE EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA DE LA REGIÓN DE LOS LLANOS EN COLOMBIA

PRESENTACIÓN

Esta centuria se caracteriza a nivel mundial por importantes cambios sociales económicos y ambientales que se soportan en desarrollos científicos y tecnológicos, con procesos y productos de innovación para la ganadería. Estos avances se enfocan a una mayor competitividad de las cadenas de producción de carne y leche, asociada con el agronegocio, permitiendo a las dos industrias proyectarse en términos de economías de escala, disminución de costos unitarios de producción, fomento de la mediana y pequeña producción, prospección de los recursos naturales e interacción virtual a lo largo de la cadena, entre empresas y consumidores.

Para COLCIENCIAS, es fundamental el contar con procesos de investigación que se dediquen a desarrollar tecnología, proyectos de innovación tecnológica, proyectos de apropiación pública de la ciencia, con un marco en proyectos de innovación, dotada de administración y de recursos financieros, humanos e infraestructura. En este contexto, la misión del programa a adelantar es contribuir a mejorar la competitividad del sector productivo, mediante la oferta de procesos y productos tecnológicos, que estructuren innovación, que a su vez aumenten la productividad y busquen soluciones a problemas reales de su respectivo sector productivo, área económica o región (Consejo Directivo Colciencias, 2004).

Este programa está concebido para el desarrollo de investigación y transferencia de tecnología en ganadería para el departamento de Arauca. El objeto fundamental se enmarca en la producción de conocimiento para la ganadería

bovina del departamento de Arauca, desarrollado mediante procesos de gestión de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

En este documento se analizan y proponen las áreas de gestión estratégicas, tácticas y operativas para el desarrollo del programa y se definen los pilares estratégicos fundamentales, los cuales son: estacionalidad de la producción de carne y leche; calidad láctea y competitividad; y problemática sanitaria en torno a enfermedades de la reproducción. Al considerar estos pilares estratégicos, como ejes problemáticos, en un contexto de la producción bovina a nivel nacional e internacional, se hace un acercamiento tipo DOFA para la formulación del programa, que permite el reconocimiento de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, tanto para la ganadería en general, como para cada uno de los eslabones de la cadena productiva: sectores cárnico, láctea., llegándose a la definición de las líneas de investigación estratégicas y la construcción de una matriz de marco lógico, que permitirán alcanzar las metas propuestas en la agenda de competitividad para la ganadería del departamento de Arauca para los próximos diez años.

ELEMENTOS REFERENCIALES DE LA AGROINDUSTRIA: GANADERÍA DE CARNE Y LECHE

CADENA CÁRNICA

Perspectivas mundiales del sector cárnico.

El mercado global de la carne y leche bovina ha sufrido significativos cambios durante las últimas tres décadas. En particular el crecimiento de la demanda de carne y productos basados en carne ha sido importante en países en desarrollo, en donde el desarrollo tecnológico y la innovación han promovido un rápido crecimiento del sector. Estos desarrollos han producido profundos cambios estructurales en las cadenas de producción, ya que desde el punto de vista de la oferta, el crecimiento del mercado detallista en la última década ha inducido la consolidación e integración de todos los niveles de la cadena de carne bovina, con una subsecuente fortaleza del poder de compra. Desde el punto de vista la demanda, el crecimiento de los productos cárnicos en los países en desarrollo ha tenido un significativo impacto en la geografía mundial de la producción animal, cambiando las tendencias globales del mundo desarrollado a un mundo subdesarrollado y estimulando el crecimiento sostenible del comercio internacional. El mercado global de la carne bovina (exportaciones mundiales incluyendo carne de ternera) se incrementó en un 288% (se pasó de 1332 miles de toneladas en 1977 a 5163 miles de toneladas en el 2007), lo anterior representa una tasa de crecimiento anual promedio de 7%. Las proyecciones del año 2009-2018 sugieren un crecimiento rápido de la carne bovina y la carne de ternera a tasas anuales de 2.83 % comparada con el 2.43% para la carne de pollo y de 1.73% para la carne porcina (OECD, 2011).

Durante el período 1980 a 2008 la producción de carne bovina a nivel mundial comparada con otros tipos de carnes cayó del 34.6% al 23.1%, pero la producción se incrementó de 45.5 millones de toneladas a 62.3 millones. Las tendencias más

recientes muestran un crecimiento rápido de la demanda fundamentadas en los desarrollos tecnológicos y de innovación, los cuales han cambiado los métodos tradicionales de explotación de los pequeños productores, por el escalamiento de grandes industrias, con el surgimiento de economías de países en desarrollo y con un incremento del papel del mercado internacional y la integración global en el valor agregado de la cadena. Estas transformaciones han cubierto tanto la oferta como la demanda. Durante el año 2005, 41 kg de carne fueron consumidos por persona durante 2005, pero éstos consumos variaron ampliamente de acuerdo a las regiones y al estatus socioeconómico. En los países desarrollados e industrializados, la gente consume más de 82 kg de carne y productos cárnicos por año, mientras en los países desarrollados, el consumo anual es menor a 31 kg (FAO,2009). En el caso de la carne bovina, los patrones de consumo globales per cápita se estimaron en 9.5 kg por persona para el período 2007-2009, en los países desarrollados el promedio alcanza los 22.3 kg por año, casi 3.5 veces más comparado con los 6.3 kg de los países en desarrollo. El consumo de carne bovina ha permanecido estable durante el período 2000-2009 con incrementos marginales 0.5% para los países en desarrollo (OECD/FAO, 2010). El valor de la producción de la carne bovina pasó en el 2005 de US\$ 195 billones, al 2010 con 205 billones y el 2019 con 193 billones. Lo anterior representará un incremento del 30% del 2010 al 2019 (OECD/FAO, 2010).

Uno de los puntos críticos desde el punto de vista de la oferta de carne es la concentración del crecimiento. Durante la última década, la concentración a niveles detallista y la subsecuente fortaleza del poder de compra han inducido la consolidación e integración de todos los niveles de la cadena de producción de carne. Esta tendencia ha sido orientada por la necesidad de producir grandes volúmenes a un costo competitivo, lo cual ha influido sobre el sector primario de la producción con grandes volúmenes monopolizados por muy pocas empresas, aprovechando al máximo los beneficios de economías de escala y nuevas tecnologías de producción. Las altas inversiones en genética, y la construcción de

modernas instalaciones y equipamiento se han expandido en esta tipología de producción, manteniendo los costos promedios de producción muy bajos.

La concentración de la producción es evidente a través de los valores globales de la cadena, pero el grado de concentración varía entre los diferentes países. A nivel de procesamiento, las mayores concentraciones se encuentran en Australia, Reino Unido y Estados Unidos. En Estados Unidos por ejemplo, cuatro compañías controlan el 80% del mercado. La consolidación del sector durante las últimas décadas muestra una nueva tendencia que se fundamenta en desarrollo de la cadena oferta basada en acuerdos contractuales. Este tipo de modelos tiene una clara ventaja no solamente para los procesadores, sino también para los productores. Los procesadores se benefician mediante un aseguramiento de una oferta constante de material primario para ser utilizado a plenitud en la producción de los diferentes segmentos del producto. Los contratos de largo plazo con los proveedores permiten a su vez a los procesadores influir sobre los productores para mejorar la calidad del producto y fomentar en el ofertante la adopción de nuevas tecnologías y el mejoramiento de la productividad. Desde el punto de vista de los productores este tipo de contratos de largo plazo permite disminuir los riesgos, asegurar unas ventas estables y ganar acceso para la oferta de precios preferenciales y en muchos casos a acceder a procesos de financiación.

De acuerdo con estimativos de la OECD (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo), las fincas arrastran cerca de la mitad de la creación de valor en la cadena de la carne bovina. Por ejemplo, en el mercado detallista, el precio de un kilo de carne fresca en los Estados Unidos es de US\$ 7.94 y el valor agregado por la finca es del 47% del total (US\$3,74), siendo el resto creado por el procesamiento, el empaque, la entrega y la venta. En general, el mercado global de la carne bovina ha cambiado significativamente durante las últimas décadas y se ha caracterizado por un incremento en la demanda, debido a cambios en las preferencias de los consumidores, los cuales han reorientado la producción y el mercado internacional.

La producción mundial de carne se ha mantenido estable durante el 2011 por la baja oferta, entre los principales productores, Brasil, India y México serán los únicos que aumentaran su producción entre 2% y 3% pero no compensará la disminución de la producción de los otros productores importantes como Estados Unidos, China y Unión Europea, especialmente por la disminución de sus stock ganaderos (Tabla 1).

De acuerdo al último informe publicado por el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), se espera que las exportaciones mundiales de carne vacuna se incrementen en 2,14 % para llegar a las 7,4 millones de toneladas en el año 2011, en tanto que se prevé una leve caída en la producción mundial hasta alcanzar las 56,37 millones de toneladas. La producción de Brasil – principal exportador mundial – se estima que se incremente en un 2.5 % hasta totalizar las 9,36 millones de toneladas, producto de la continua expansión de su hato ganadero. Se calcula que el mismo alcance las 197 millones de cabezas en el año 2011. Este aumento en la disponibilidad del hato bovino para sacrificio permitirá cubrir las demandas de exportación, como las de su mercado interno.

Los países que aumentaron sus importaciones serán: Irán, Egipto y Venezuela, mientras que en la Comunidad Europea se mantendrá estable por el debilitamiento del Euro. En cuanto a las exportaciones, Brasil será el país de mayor crecimiento se calcula en un 8% para el 2011 y en menor proporción India, Uruguay y Paraguay, en cuanto a los Estados Unidos su producción se disminuirá en 2% y sus exportaciones en un 3.28% por primera vez desde 2004.

Tabla 1. Evolución de la producción exportaciones, importaciones, oferta y demanda en los principales mercados mundiales.

Commodity	Atributo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Cambio 2010-2011 (%)
CARNE VACUNA	Producción (1000 MT CWE)	57,73	58,56	58,52	57,43	56,76	56,66	-0,18
	Importaciones (1000 MT CWE)	6,815	7,158	6,899	6,696	6,878	7,1	3,23
	Oferta (1000 MT CWE)	65,01	66,25	66,03	64,74	64,32	64,39	0,11
	Exportaciones (1000 MT CWE)	7,502	7,57	7,49	7,322	7,253	7,408	2,14
	Exportaciones E.U. (1000 MT CWE)	519	650	856	878	1,036	1,002	-3,28
	Consumo (1000 MT CWE)	56,97	58,07	57,9	56,74	56,44	56,37	-0,12

Fuente: IPCVA (Instituto de la Promoción de la Carne Vacuna Argentina)

MT: toneladas métricas

De la misma manera India, que es el país que posee el mayor hato bovino y bufalino del mundo, aumentará su producción en un 4% impulsado por una fuerte demanda interna. La producción de carne de búfalo es altamente competitiva en términos de costos, comparados con las carnes alternativas y ampliamente aceptada por los consumidores de este país. Asimismo la alta demanda externa impactará favorablemente en el desarrollo de su producción (Tabla 2).

Tabla 2. Evolución de la producción mundial de carne 2000 – 2010 (en miles de toneladas)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Estados Unidos	12.298	11.983	12.427	12.039	11.261	11.318	11.318	12.097	12.163	11.891	12.048	11.946
Brasil	6.520	6.895	7.240	7.385	7.975	8.592	9.025	9.303	9.024	8.935	9.115	9.365
EU-27	8.492	8.346	8.397	8.304	8.245	8.090	8.150	8.188	8.090	7.913	8.085	8.000
China	5.131	5.086	5.219	5.425	5.604	5.681	5.767	6.134	6.132	5.764	5.600	5.500
India	1.525	1.650	1.810	1.960	2.130	2.170	2.375	2.413	2.552	2.514	2.830	2.960
Argentina	2.880	2.640	2.700	2.800	3.130	3.130	3.100	3.300	3.150	3.380	2.600	2.500
Australia	1.988	2.049	2.086	2.073	2.081	2.102	2.183	2.172	2.159	2.129	2.087	2.140
Canadá	1.263	1.262	1.298	1.204	1.500	1.470	1.329	1.278	1.289	1.252	1.272	1.275
Nueva Zelanda	581	577	588	681	697	661	648	607	644	624	643	587
Uruguay	440	317	425	450	544	600	640	560	535	580	565	565
Mundo	53.133	52.643	54.149	54.414	55.514	56.180	57.751	58.618	58.600	57.356	57.323	57.358

Fuente: IPCVA (Instituto de la promoción de la carne vacuna Argentina)

Con respecto a la producción de Estados Unidos se estima que la misma decline un 1% llegando a las 11,94 millones de toneladas producto de la continua disminución de su hato ganadero, desde el año 2007. China con un hato bovino estimado en 104,9 millones de cabezas continúa con la contracción iniciada hace dos años, lo que impactará negativamente en su producción hasta alcanzar las 5,5 millones de toneladas, niveles comparables a los años 2003 - 2004.

Producción de carne en América Latina y el Caribe.

El sector ganadero es uno de los más dinámicos de la economía en el rubro agropecuario, contribuyendo con un 45% del producto interno bruto de la agricultura en Latinoamérica y el Caribe, con un valor anual de USD 79 mil millones, que representan el 13% de la producción ganadera total del mundo. El

sector ha crecido en Latinoamérica y el Caribe cerca de un 4% anualmente en los últimos años, siendo el doble del promedio mundial de 2% (Perspectivas de la Agricultura y Desarrollo Rural en las Américas y el Caribe, CEPAL, FAO, IICA; 2010).

Latinoamérica y el Caribe contribuyen con el 28% de la producción mundial de carne de vacuno, encontrándose en esta región algunos de los países productores líderes en el mundo, Brasil es el más importante, sumando en el 2009 el 56% de toda la producción de Latinoamérica y el Caribe; lo siguen Argentina (20%), México (10,2%), Colombia (5,6), Uruguay (3,3%) y Paraguay (2,3%). Sudamérica es la región líder en la exportación de carne de vacuno, sumando un 41% del total mundial el año 2009 (Perspectivas de la Agricultura y Desarrollo Rural en las Américas y el Caribe, CEPAL, FAO, IICA; 2010).

La demanda por productos de carne de vacuno sube un 2,5% anualmente en Latinoamérica, comparado con un 0,5% en países desarrollados. En promedio, los hogares latinoamericanos gastan un 19% de su presupuesto en carne y productos lácteos (Perspectivas de la Agricultura y Desarrollo Rural en las Américas y el Caribe, CEPAL, FAO, IICA; 2010).

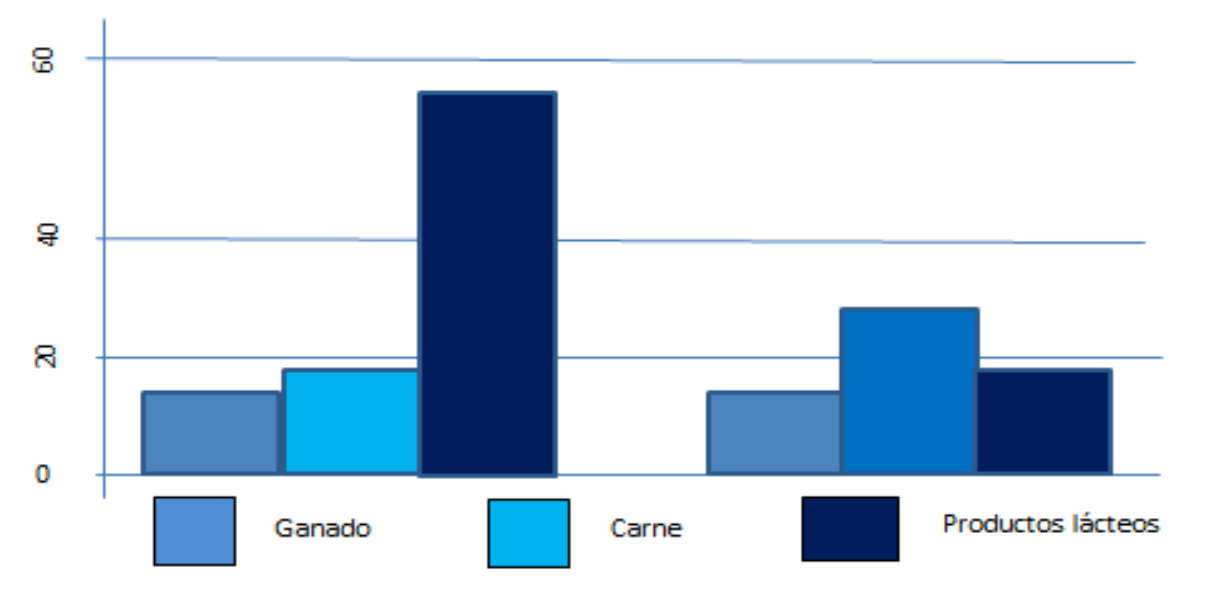
Comercio de Carne en América Latina y el Caribe.

Actualmente Brasil domina la producción y exportaciones de carne vacuna en la región y le sigue Argentina, en tercer lugar se encuentra Uruguay que es el país con el segundo consumo interno a nivel mundial después de Argentina pero el primero en la región en exportar su producción que asciende al 60%. Colombia es un exportador de carne relativamente nuevo en la región pero se espera que mejore su participación en el mercado ya que fue declarado libre de fiebre aftosa.

Tanto los productos cárnicos como los lácteos registraron un fuerte crecimiento en las exportaciones durante el período 1990-2000. En particular, la exportación de

productos lácteos subieron anualmente un 56% . La tasa de crecimiento se redujo a 17% a partir de 2000. Por otro lado, las exportaciones de carne aumentaron de un 17% al año en el período 1990-2000 a 24% en 2001-2008. Las exportaciones de ambos productos crecieron a un ritmo mayor, que las exportaciones del ganado (Figura 1).

Figura 1. Crecimiento porcentual de las exportaciones de productos crudos y procesados.



Fuente: FAO-RLC con base en datos de COMTRADE

Las exportaciones de carne de vacuno registraron un leve aumento en 2007, provocado por el crecimiento en las exportaciones brasileñas, pero cayeron en 2008 y se han mantenido desde entonces más o menos al mismo nivel; Colombia ha tenido un crecimiento sostenido de sus exportaciones hasta llegar en el 2010 a 140 toneladas y contribuir con un 5.2% de las exportaciones totales de América Latina y el Caribe (Tabla 3).

Tabla 3. Evolución de las exportaciones de carne (Miles de Toneladas)

	Importaciones					Exportaciones				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
Argentina	4	1	3	2	10	480	511	353	501	341
Brasil	35	32	25	30	25	1850	2007	1625	1596	1558
Chile	160	170	30	150	130	10	15	19	10	10
Colombia	-	1	3	2	2	25	30	90	130	140
México	372	375	398	277	307	38	40	36	38	39
Uruguay	10	10	4	3	3	470	381	372	283	291
América Latina	766	800	759	859	837	3157	3227	2748	2645	2735

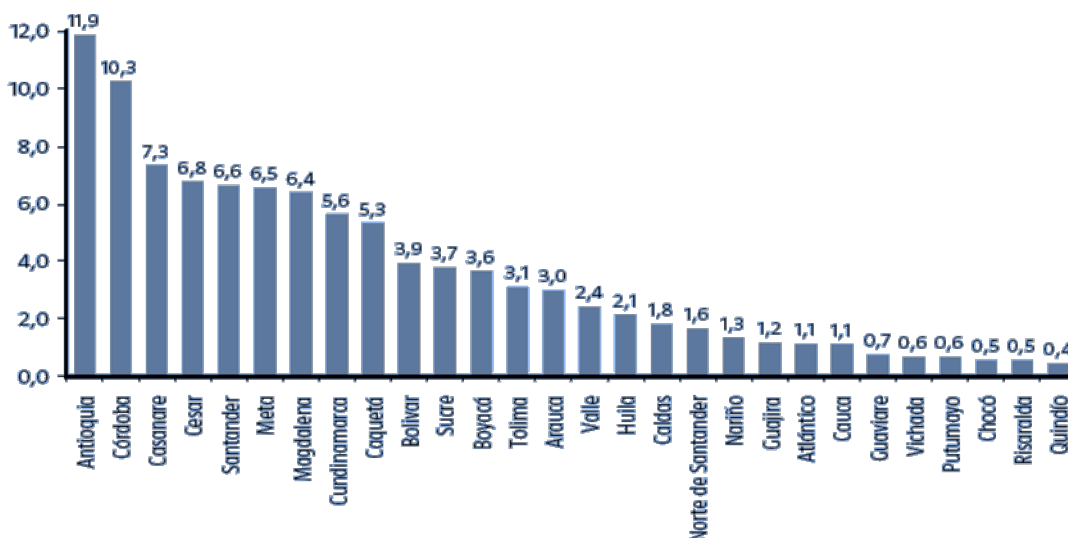
Fuente: perspectivas alimentarias FAO, varias ediciones

Producción nacional de carne

Inventario ganadero nacional

En cuanto al inventario nacional, las perspectivas del sector para 2011 son de aumento en 1% respecto a 2010, llegando a 28,87 millones de cabezas de ganado. Dentro de los 32 departamentos incluidos en el censo bovino, 7 representan más del 55% del hato, con participaciones individuales que superan el 6% del total, siendo Antioquia el departamento con el mayor número de animales, seguido de Córdoba, Casanare, Cesar, Santander, Meta y Magdalena (Figura 2).

Figura 2. Inventario bovino: Participación departamental en porcentaje (%)



Fuente: Fedegan 2005

Aspectos relacionados con la producción de carne en Colombia.

La caída en la producción de la carne bovina en el 2010, es consecuencia del comportamiento desfavorable del clima que dejó 115.322 animales muertos y 1,43 millones animales desplazados¹. Los departamentos mayormente afectados fueron: Bolívar, Sucre, Atlántico, Córdoba, Antioquia y los Santanderes. Se proyecta que para el 2011 la producción de carne será de 905.142 toneladas, las cuales irán dirigidas en su mayoría para abastecer el consumo interno, por su parte se estima un leve aumento de las exportaciones (0,5%), ya que a los efectos de la ola invernal se suma el cierre del comercio con Venezuela desde 2009, por lo cual en 2010 las exportaciones de carne bovina tuvieron una caída brusca (Tabla 4).

¹Fedegan. "Reporte enero 2011".

Tabla 4. Inventario bovino y producción de carne (toneladas)

	2009	2010	2011 ^(py)	Variación 2010 – 2011	
				Absoluta	%
Inventario (No Cabezas)	27.359.290	28.579.257	28.874.725	295.468	1,0%
-Producción	936.302	894.169	905.142	10.973	1,2%
Demanda Doméstica	843.451	895.847	906.768	10.921	1,2%
Exportaciones¹	96.599	2.405	2.417	12	0,5%
Importaciones ¹	3.748	4.083	4.042	-41	-1,0%

^(py) Proyectado

1/ incluye carne en canal, carne deshuesada y despojos

Fuente: CCI-ENA, FEDEGAN, MADR-Dirección de Política Sectorial

Durante el segundo trimestre de 2011, se sacrificaron un total de 938.931 reses de ganado vacuno, lo que se tradujo en una producción en canal de 197.356 toneladas, esto significó un aumento del 6,2% en sacrificio y 5,3% en producción en comparación con igual periodo año 2010. El aumento más significativo ocurrió en los meses de junio y mayo con un aumento de 8,3% y 8,0% respectivamente. Para consumo interno se sacrificaron 555.448 machos, 364.631 hembras y 16.911 terneros; el destino de la carne en canal fue 86,4% a plazas y famas, el 11,5% para supermercados y el 2,1% para el mercado institucional. De otra parte, se sacrificaron 1.941 cabezas para exportación que corresponde al 0,2% del total sacrificado (Sacrificio de Ganado Vacuno II trimestre 2011, DANE, Tabla 5).

Tabla 5. Sacrificio de ganado y peso en canal, según especies (segundo trimestre 2010 – 2011)

PERIODO EVALUADO					Variación (%) 2010 – 2011	
	2010		2011			
Especie	N° Cabezas	Peso en canal (Ton)	N° Cabezas	Peso en canal (Ton)	Cabezas	Peso en canal (Ton)
Vacunos	884,374	187,376	938,931	197,356	6.2	5.3
Porcinos	597,127	47,120	658,969	52,306	10.4	11.0
Ovinos	4,582	84	6,382	114	39.3	35.6
Caprinos	2,108	31	3,972	66	88.5	115.5
Bufalinos	1,323	362	2,251	541	70.1	49.6

Fuente: DANE – Encuesta de Sacrificio de Ganado-ESAG 2011

El mercado de la carne bovina

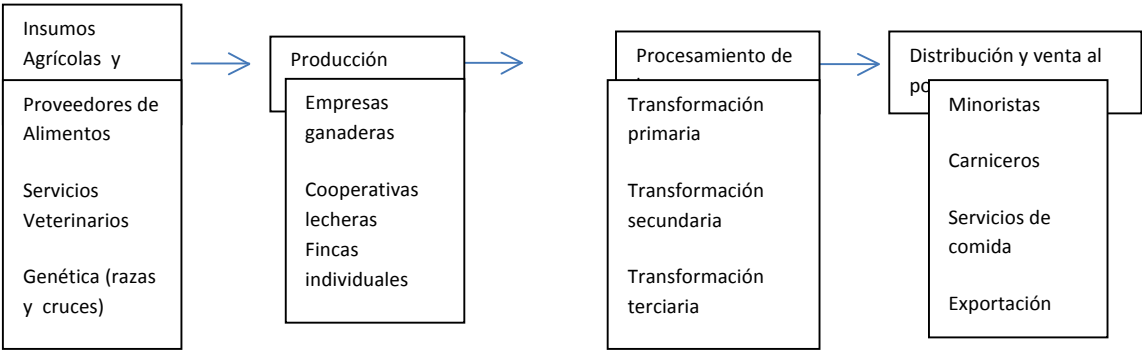
La carne es una de las principales fuentes de proteínas de la dieta de los humanos y en la medida que los ingresos de los consumidores incrementan los patrones de consumo, cambian del consumo de cereales al consumo de productos de los animales ricos en proteína. Los tipos de carne consumida son muy diversos siendo definidas las carnes rojas como la de bovino, cerdo y oveja, mientras las carnes de pollo, pavo y pato son definidas, como carnes blancas. El sector de la carne bovina tiene un amplio espectro de operaciones que van desde el manejo animal, la producción de recursos forrajeros y de suplementos hasta la producción de carne, su comercialización y entrega de los productos cárnicos, a los consumidores. La cadena de valor de la carne incluye entonces los siguientes elementos: oferta de entradas al sistema, la producción animal, el procesamiento de la carne y la distribución y mercado detallista. Las fuentes del segmento entrada suministran todos los insumos necesarios para la empresa ganadera, incluyendo recursos alimenticios, el recurso genético de cría, los servicios veterinarios y médicos, los fertilizantes, la maquinaria agrícola y los equipos.

El segmento de producción animal cubre todos los tipos de ganado y van desde grandes empresas comerciales hasta pequeños y medianos productores.

Especialmente incluye operaciones de recría, reproducción, manejo y alimentación de los hatos. La empresa ganadera puede elaborar esquemas extensivos o intensivos. Los esquemas extensivos usan las praderas, pasturas y forrajes anuales para alimentar los hatos. En contraste, los sistemas intensivos son altos en capital, mano de obra y recursos alimenticios externos. Otra característica de los sistemas intensivos es la alta concentración de animales por unidad de área. Los tipos de producción animal dependen de la disponibilidad de recursos, de la infraestructura y del nivel de desarrollo del sector, así como también del nivel de consumo y preferencias de los consumidores.

El procesamiento final incluye un espectro de operaciones que van desde el sacrificio de los animales hasta la producción de productos cárnicos listos para ser consumidos por los diferentes segmentos del mercado. El segmento final de la cadena de valor cubre estos mercados detallistas y de distribución hacia los consumidores finales (Figura 3).

Figura 3. Segmentos de la cadena de producción de carne

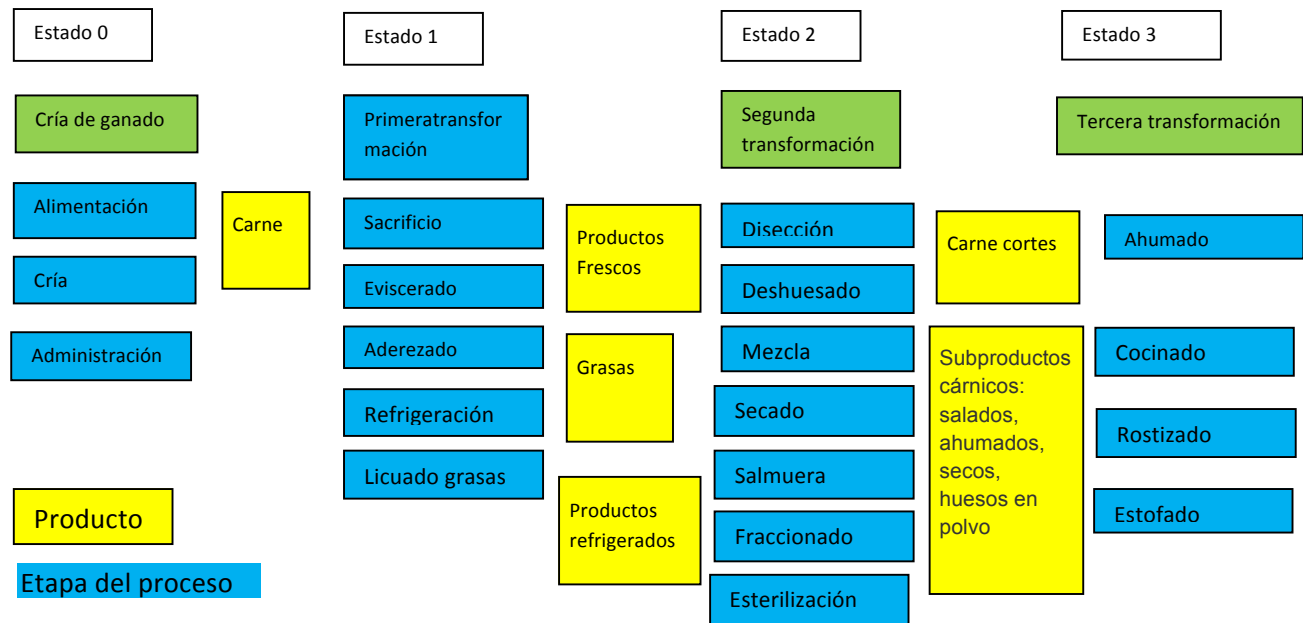


Fuente: OECD, 2011

Los segmentos del procesamiento de la carne bovina comprenden cuatro estados: un estado cero que hace referencia la cría del ganado (alimentación, mejoramiento genético y manejo), un estado uno que comprende el primer nivel de procesamiento y que abarca el sacrificio, evisceración, desposte, refrigeración y licuefacción y purificación de grasas. Un segundo estado es la disección,

deshuesado, mezcla, salmuera, secado, esterilizado y corte por fracciones. Un tercer estado comprende el ahumado, cocinado, rostizado, entre otros (Figura 4).

Figura 4. Segmentos del procesamiento de la cadena de valor de la carne



Fuente:OECD ,2011.

Implicaciones y factores de éxito para la producción de carne bovina y su competitividad en los mercados

El incremento en los precios de los cultivos agrícolas y de la energía ha tenido considerables implicaciones para el desarrollo de la ganadería. El sector continúa siendo afectado por barreras arancelarias y no arancelarias, las enfermedades de los animales y el incremento en los requerimientos por alimentos más seguros. Direccionada por el crecimiento poblacional, los altos ingresos, el urbanismo y las preferencias de los consumidores, la producción de carne bovina ha crecido de una manera amplia a nivel global. Lo anterior ha presionado una demanda mayor por la producción de cultivos con significativas implicaciones, sobre los recursos naturales. Las tierras usadas para el pastoreo y la producción de cultivos forrajeros representan el 70% de la tierra usada en agricultura (FAO, 2007), lo cual hace de la producción animal, el mayor demandante de recursos a nivel

global. De otra parte, hay una clara competencia para el recurso tierra entre el sector tradicional de producción agrícola y la producción de biocombustibles, siendo considerables los crecimientos en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica. Lo anterior ha producido un sensible incremento en los precios de los recursos alimenticios y a pesar de los hechos observados en el 2008, la mayoría de cereales y oleaginosas permanecen históricamente, con unos precios altos.

Debido a la naturaleza perecedera de sus productos, la producción de carne bovina tradicionalmente tiene un ámbito local de consumo. Sin embargo, los avances tecnológicos, el mejoramiento en la infraestructura y el desbalance entre la producción y el consumo han traído un considerable incremento en el crecimiento del mercado internacional de casi cuatro veces entre 1977 y 2007. Las barreras proteccionistas y los estándares sanitarios también han afectado el comercio internacional. Las barreras de comercio como los aranceles, las cuotas de tarifa arancelaria, el soporte a la producción doméstica y el subsidio a las exportaciones son algunos de los factores que distorsionan los precios en los mercados y limitan el comercio internacional de la carne bovina. El tratado internacional de liberación del comercio y la apertura de los mercados han sido los dos factores del éxito en las negociaciones globales durante las últimas dos décadas. Con la firma del acuerdo en Uruguay en 1994, se ha reducido parcialmente, el soporte y protección a la producción doméstica.

A pesar de los acuerdos descritos, los aranceles para la agricultura permanecen muy altos con tarifas de hasta 60% en los precios a las importaciones, mientras los aranceles industriales promedian entre 5 al 10 % (Brooks y Cahill, 2001). Para el caso de los productos cárnicos, las tasas corresponden a las más altas de la agricultura y van en el rango de 77 a 85%(Gibson, et al., 2001). En general se puede indicar que la apertura a los mercados de la carne no ha sido un completo éxito, siendo los casos marginales de crecimiento del sector, basados en el comercio internacional. Otro gran tema de la globalidad en la carne es el

incremento de las enfermedades de los animales en las últimas dos décadas, lo cual ha cambiado sustancialmente los estándares sanitarios. Después del brote de encefalopatía espongiforme bovina EEB y aftosa, la mayoría de países han impuesto limitaciones a las importaciones, cubriéndolas de barreras de requerimientos sanitarios e introduciendo esquemas de trazabilidad y requerimiento del etiquetado de los productos cárnicos. Los países libres de aftosa como Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Corea del Sur y Japón prohíben la importación de carne fresca de países, que sufren la enfermedad. Los estándares sanitarios son efectivos para prevenir la expansión de las enfermedades infecciosas y limitar sus efectos devastadores sobre la producción doméstica. En este contexto, los diferentes países deben diseñar e implementar una presión efectiva y una rápida detección y mecanismos de respuesta, para que en el caso, como la aftosa posibilite y posicione al país en los mercados internacionales. Afortunadamente gran parte de Colombia y en particular el departamento del Cesar, es una zona libre de fiebre aftosa.

Otro punto crítico para el análisis es la seguridad del producto a lo largo de su manipulación en la cadena de producción. La carencia de un adecuado manejo de la carne durante el transporte y sacrificio del ganado, el procesamiento y la preservación del producto, crean en conjunto serios riesgos para la salud humana. A la luz de los diferentes brotes de enfermedades infecciosas y de los escándalos por seguridad de la carne, se han establecido estrictas regulaciones de protección a nivel nacional e internacional. Es así como en el 2005, la Unión Europea introduce la ley General de Alimentos que demanda unos estrictos niveles de calidad y trazabilidad sobre la carne y los productos cárnicos. El método HACCP ha sido adoptado por el Codex Alimentario (FAO y WHO, 2003). Esta metodología ha sido aceptada ampliamente a nivel universal para el procesamiento de los alimentos. En resumen en este sentido se puede indicar que tanto productores como procesadores de carne requieren de la implementación de sistemas de control de calidad, para asegurar la viabilidad de

sus productos y operaciones en el contexto de las regulaciones y estándares industriales vigentes.

Entre los factores de éxito que estimulan el desarrollo y la competitividad de la carne bovina y que son aplicables al departamento del Cesar se pueden indicar la disponibilidad de tierra apta para el pastoreo y la producción de cultivos forrajeros. El Departamento de Cesar al igual que Colombia debe incrementar el tamaño de su hato ganadero basado en una producción más intensiva, sin perder la orientación de su producción sustentada en pasturas y la suplementación de forrajes conservados, durante las épocas críticas del ciclo productivo (verano o inundaciones). Otro aspecto importante es el uso de suplementos estratégicos durante fases críticas del crecimiento y desarrollo de los animales, especialmente durante la fase de finalización para alcanzar unas calidades de canales ajustadas a las especificaciones del mercado en materia de peso corporal, conformación, tipo de grasa, marmóreo, entre otras. En términos de costos de producción, el pastoreo más la suplementación muestran los mayores ingresos independientemente de la escala de producción. Se trata entonces de lograr un equilibrio en las inversiones que conduzcan a unos períodos cortos de producción, una alta productividad, una mejor calidad del producto y una oferta más clara y tangible para el mercado nacional e internacional.

La producción de carne basada en pasturas presenta ventajas comparativas en términos de valor agregado que muestra este tipo de producción, las propiedades funcionales y nutricionales cubrirían de esta manera una cantidad importante de consumidores afluentes en diferentes países desarrollados y en desarrollo. Para mejorar los costos de producción y la competitividad, se debe aumentar la productividad en las fincas mediante un diseño y formulación de sistemas de alimentación ajustados a la dotación de recursos naturales, una mejor salud del hato y la utilización de razas más productivas. Entre las variables para analizar se encuentran el tamaño y peso corporal, las tasas de crecimiento, la calidad de las

canales, el marmóreo, la edad y peso al sacrificio, el potencial de producción de leche, la edad al primer parto, entre otras.

En el sector de procesamiento lo más representativo son los productos cárnicos semi-preparados y las salchichas y en menor proporción los productos enlatados y preparados. A nivel mundial se observan tendencias positivas a la expansión de productos cárnicos mejorando la calidad del producto y los procesos de producción, así como también hace la introducción de nuevas tecnologías e instalaciones modernas para el procesamiento. Sin embargo, a nivel local el sector de procesamiento no llena las expectativas de crecimiento de la demanda de productos cárnicos y su competitividad aun en los mercados domésticos es bastante limitada, para pretender capturar oportunidades en los mercados regionales. Este segmento de la cadena de valor tiende a ser objeto de concentraciones a escala especialmente en los países desarrollados. Los mataderos ineficientes pequeños y viejos han sido remplazados por modernas plantas de producción que permiten el procesamiento a gran escala y generan altas productividades, reduciendo los costos administrativos por unidad de producto, ya que estos al igual que los costos fijos, se expanden a lo largo de una gran cantidad de unidades y segmentos de producción. Igualmente se utiliza mano de obra más especializada y tecnologías avanzadas para incrementar la productividad y rentabilidad del negocio. En general, una alta competitividad debería ser alcanzada a través de la especialización, la introducción de nuevas tecnologías y las inversiones en equipos altamente productivos.

Como se ha indicado, la carne es un producto altamente perecible con un período corto de vida, de tal forma que la inhabilidad para transportarla a través de grandes distancias, limita su comercialización. En este contexto, se observan grandes desarrollos en tecnologías de almacenamiento, donde la carne es almacenada a bajas temperaturas, sin llegar a su congelamiento. Este tipo de carne enfriada es un buen sustituto de la carne fresca y puede ser embarcada a grandes distancias, abriendo las oportunidades de nuevos mercados para los

procesadores. La seguridad del producto y su calidad ha sido uno de los más grandes puntos focales, en las últimas dos décadas. Los procesadores de carne han mejorado los procesos de producción, implementado controles de calidad total que permiten asegurar los requerimientos sanitarios y la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena de valor. Lo anterior no solamente ha impactado el mercado doméstico, sino el mercado internacional con niveles altos de credibilidad en los diferentes tipos de consumidores.

CADENA LÁCTEA

Perspectivas mundiales del sector lechero

Mientras que los sectores lácteos de Europa y América están creciendo de manera lenta después de la crisis del año 2008, se espera en el sector lechero un crecimiento significativo por parte de Asia, Australia, Nueva Zelanda y de algunos países de Suramérica entre ellos Colombia según el *European Dairy Magazine* (EDM, 2011) por sus siglas en inglés. De acuerdo con las cifras oficiales de la FAO se produjeron 701 millones de toneladas de leche a nivel mundial para el año 2010, de los cuales 225 millones de toneladas tuvieron su origen en países asiáticos. La fuerte demanda de productos lácteos y derivados en el comercio internacional así como la mejora en los sueldos están haciendo que la industria de los lácteos crezca, tanto que se espera un crecimiento de alrededor de 23,7% en la próxima década y aunque siga siendo la Unión Europea y los Estados Unidos los productores más importantes a nivel mundial se espera que las mayores producciones vengan de países como China, India, Argentina y Brasil en los próximos 10 años (EDM, 2011).

El aumento en la producción de leche puede estar asociado a mayores costos, tanto de alimentos como de energía. Según el *International Farm Network Comparison* (IFNC, 2010), al evaluar el indicador de la relación entre el precio de la leche y el precio del alimento, estimado a partir de la cantidad de alimento que un productor de leche puede comprar, tras vender un Kg de leche (cuanto mayor sea la proporción más favorable es la alimentación intensiva) muestran que desde

1981 hasta el 2007 se incrementó de un no favorable 0.7 a un favorable 2.3, antes de 2007 la proporción se redujo a 1.1 hasta el 2009, pero ha retornado a 1.8 en 2010, un nivel similar a la de 1995, 2001 o 2005. En el año 2009, la caída de los precios de la leche presentó compensaciones por menores precios de los alimentos. El aumento del precio de la leche en 2010 en combinación con un menor precio de los alimentos, hizo que la relación aumentara de forma pronunciada. Es importante anotar que el desarrollo del mercado de lácteos estará sujeto a la influencia de las políticas intervencionistas y de las medidas de seguridad alimentaria, como del compromiso con el medio ambiente, asociados al hato y a la disponibilidad de agua (EDM, 2011). Entre los nuevos países exportadores, Argentina emerge con un papel muy importante en el mercado del queso y la leche en polvo, de manera similar se espera que Ucrania ocupe un lugar destacado en cuanto a las exportaciones de queso. En los próximos 10 años nuevos países como México, Brasil y Argentina tendrán un protagonismo importante en el comercio mundial de la leche, destacándose por sus exportaciones.

De otra parte, las tendencias mundiales en los precios del petróleo, y el alimento serán los factores más importantes que regulan el precio internacional de la leche, según un estudio anual compilado y analizado por el IFNC en el año 2010 sobre los precios del mercado mundial en US se tiene que el precio del petróleo en el año 2010 fue de 77 US /barril (datos disponibles hasta junio de ese año), frente a 61,5 US /barril en el 2009, pero este se sitúa todavía un 20% por debajo del precio máximo histórico de 2008 (98.6 US /barril) (IFNC, 2010). Mucho más allá del nivel de la década de los 80's y 90's, que fue en promedio 21 US /barril (IFNC 2010).

Para el precio del alimento desde 1981 hasta el 2006, este fue en promedio 14.3 US /100kg de alimento, pero con fuertes fluctuaciones que fueron desde 10.8 a 19.5 US/100kg de alimento. A partir de este nivel, el precio aumentó en más de 90% en dos años, de 14.8 US en 2006 a 28.4 US en 2008. En el 2009 el precio cayó en un 16% a 23.8 US /100kg alimento. El precio alcanzado en

2009 disminuyó ligeramente en los primeros seis meses de 2010 a un promedio de 22.1 US/100kg de forraje (IFNC, 2010). El indicador de precio del alimento calculado por el IFNC se basa en un 70 % de maíz (alimento energético y 30% de torta de soya. Todo lo expuesto anteriormente influye directamente sobre el precio de la leche, el cual muestra en el mundo fuertes fluctuaciones en los últimos años. Estos van desde 8 a 46.2US /100kg de leche en el periodo analizado de 1981 a 2010 (IFNC, 2010). El pico histórico en 2007 que había mostrado un 100% de incremento en un año fue seguido por una fuerte disminución de 26.2 US en 2009 (OECD, 2010). En el 2010 (datos hasta junio) el precio de la leche fue de 40,6 US /100kg de leche, retornando al nivel del 2008 (IFNC, 2010). El indicador del precio de la leche del IFNC se basa en el precio de la leche en polvo descremada SMP (Skim Milk Powder) y la mantequilla, suponiendo un costo de procesamiento y de coeficientes técnicos para mantequilla y SMP. En el periodo de 1981 a 2009 un número importante de fluctuaciones fueron observadas. Los niveles más bajos de precio fueron observados en: 1986, 1990, 1999, 2002 y 2009. Los más altos niveles de precios se encontraron en: 1989, 1996, 2001, 2007, 2008 y 2010.

El mercado de la leche bovina

El sector lechero es el mayor y más integrado de la industria animal a nivel mundial. El sector involucra la producción de leche cruda a nivel de los hatos y del procesamiento de estos productos como leche entera pasteurizada, yogurt, queso, mantequilla, leche condensada, leche en polvo y helados usando un método de enfriamiento, pasteurización, homogenización y otras tecnologías. Un número importante de subproductos tales como la mantequilla, el suero y otros derivados son producidos durante el procesamiento de la leche. Durante las últimas dos décadas el sector lechero a nivel global ha experimentado transformaciones fundamentales y significativas en términos de su estructura, integración hacia arriba o hacia abajo, distribución geográfica y volúmenes de producción. Los desarrollos tecnológicos e innovaciones, como también la

orientación hacia un incremento en la eficiencia han cambiado fundamentalmente la rutina de producción de leche.

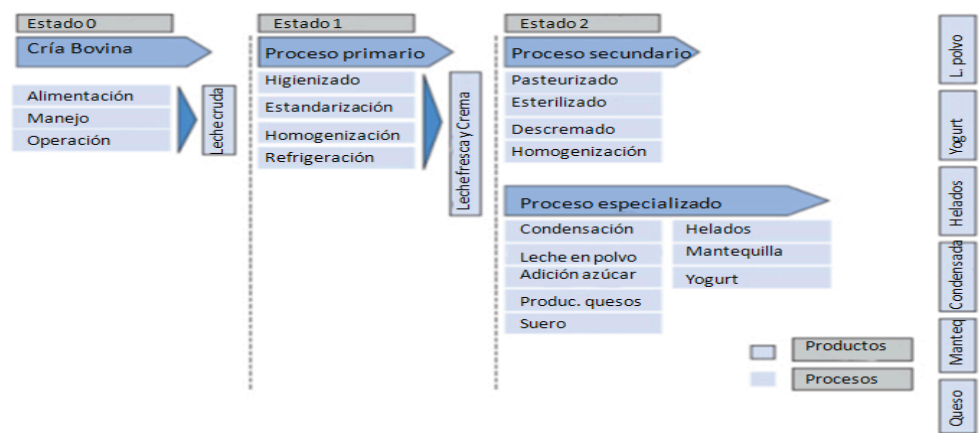
El consumo de leche ha crecido de manera significativa durante las 4 o 5 últimas décadas. Es así como en los países en desarrollo se duplicó entre 1961 y 2005; aunque este crecimiento no ha sido consistente a través de las regiones y países. En este sentido, se estima que la demanda global de leche continuará creciendo a un estimativo anual del 1.7% durante la próxima década. Los más grandes y más maduros mercados se encuentran en Europa y los Estados Unidos, los cuales se prevén van a tener muy poco o casi ningún crecimiento. En países como Colombia, la lechería tropical tiene un significativo potencial considerando las oportunidades de moverse a darle más valor a la cadena, con productos lácteos con valor agregado, en el mediano y largo plazo. Al mismo tiempo, se requiere que algunas barreras sean tomadas en cuenta para incrementar la competitividad el sector en los mercados locales e internacionales, como se puede observar en la dinámica de exportación

La cadena de valor para el sector lechero incluye los elementos de insumos de entrada, producción de leche cruda, procesamiento de la leche y distribución y mercado detallista. Los insumos de entrada muestran a empresas que ofrecen insumos para la operación a nivel de la finca e incluyen recursos alimenticios, recursos genéticos, servicios veterinarios y medicinas, fertilizantes, maquinaria y equipos. La producción de leche cruda abarca todos los tipos de productores de leche cruda incorporando las operaciones de gran escala, las cooperativas lecheras y los pequeños productores.

Debido a la naturaleza perecible de la leche y a sus volúmenes de producción, los productos lácteos líquidos son predominantemente consumidos domésticamente, mientras el mercado internacional es dominado por productos manufacturados. El rango y variedad de los productos lácteos disponibles en los mercados es bastante amplio y se encuentra en constante crecimiento como resultado de los

cambios en las preferencias de los consumidores y las demandas en los mercados detallistas, de procesamiento y de otras industrias(Figura 5). Los principales grupos de productos lácteos son: leche líquida, leche condensada, mantequilla, queso y productos del queso, yogurt y otras leches fermentadas, leche en polvo, entera y descremada, cremas de helados y postres congelados y suero y otros ingredientes.

Figura 5. Proceso productivo de la cadena láctea.



Fuente: OECD, 2011

La demanda global de los productos lácteos se prevé continúe creciendo a una tasa anual del 1.9% durante la próxima década (OECD/FAO 2010-2019). Los países en desarrollo serán los mayores aportantes a este crecimiento en términos de consumo de leche y productos lácteos. Una de las principales razones para esta tendencia es la diferencia en el consumo per cápita de los productos lácteos de países con altos ingresos, comparado con países en desarrollo. En este sentido, el consumo de los productos lácteos está estrechamente relacionado con el crecimiento de la población. La demanda de productos lácteos se espera crezca y sea gobernada no solamente por los incrementos en los ingresos, sino por el crecimiento poblacional.

Producción nacional de leche

La producción nacional de leche sufrió un gran golpe tras la ola invernal del año 2010, que causó una disminución de la producción, fundamentalmente por la muerte de animales y el desplazamiento masivo de estos en busca de alimento en terrenos no anegados. La cadena estimó que para el último trimestre de 2010, el nivel de acopio cayó entre 25% y 30%, lo que equivale aproximadamente a 400.000 litros diarios que se dejaron de recoger. Las estimaciones para 2011, indica un crecimiento en 1,2% de la producción respecto a los 6,210 millones de litros producidos en 2010, alcanzando 6.286 millones de litros. Las grandes zonas productoras de leche en Colombia están identificadas como cuencas lecheras o macrocuencas. La principal cuenca lechera en términos de producción se encuentra ubicada en la región de la Costa Atlántica, conformada por los departamentos de Cesar, Magdalena, Bolívar, Atlántico, Córdoba y Sucre (2010). La demanda doméstica se espera que llegue a 6.272 millones de litros, la cual será cubierta en 99,8% por la producción nacional. Se proyecta un aumento leve de las exportaciones en 0,3%, y un aumento de las importaciones de 2,0%. Debido a la situación comercial con Venezuela (Tabla 6).

Tabla 6. Producción Nacional y Demanda de leche (Millones de litros por año)

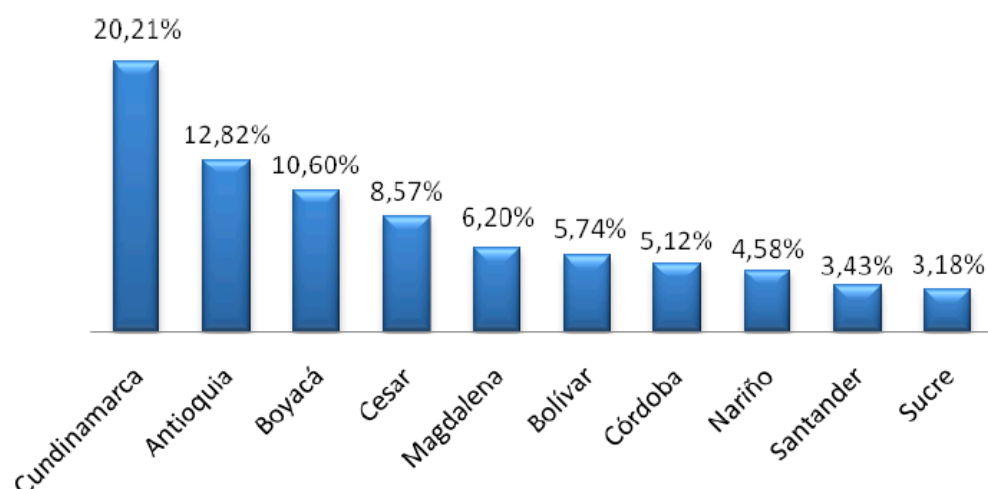
	2010	2011 (py)	Variación 2010/2011	
			Absoluta	Relativa
Producción	6.209.984.	6.286.194.	76.210	1,2%
Demanda Doméstica	6.195.464.	6.271.766.	76.302	1,2%
Exportaciones¹	22.559.720	22.627.400	67.680	0,3%
Importaciones ¹	8.040.610	8.200.000	15.390	2,0%

Fuente: CCI-ENA, FEDEGAN, MADR-Dirección de Política Sectorial

¹ Incluye leche líquida en polvo, evaporada, concentrada, ácida, lactosuero, mantequilla y queso.(py)Proyectada

En el contexto departamental Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Cesar aportan el 52.2 % de la producción total del país, el 28.5% lo aportan los departamentos de Magdalena, Córdoba, Bolívar, Sucre, Nariño y Santander con participaciones que oscilan entre 6.2% y 3.8% resaltando que cuatro de estos departamentos pertenecen a la región Caribe (Figura 6).

Figura 6. Participación Porcentual de la Producción por Departamento.



Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2009. CCI – MDR.

Implicaciones y factores de éxito para la producción de la leche bovina y su competitividad en los mercados

La liberación de los mercados en la última década ha traído significativos cambios al sector lechero a nivel mundial. La mayor apertura de los mercados y el incremento en la competencia internacional ha estimulado el crecimiento de las cadenas detallistas, haciendo significativo la presión sobre los precios al productor, estimulando el mejoramiento de las operaciones, para hacerlas más competitivas y rentables. El crecimiento de la población en los países en desarrollo, las preocupaciones por una mejor salud, así como también los cambios en preferencias y diversificación de los patrones alimenticios, han promovido el consumo de los productos lácteos.

Desde el punto de vista de la oferta, el sector lechero experimenta cambios significativos en su estructura industrial, la distribución geográfica del mercado y las tecnologías e innovaciones utilizadas. La habilidad para ofertar los volúmenes requeridos de leche y mejorar la eficiencia de producción depende de la productividad de la empresa ganadera, las prácticas alimenticias y la estructura de los diferentes hatos lecheros. Los promedios nacionales de producción de leche son relativamente bajos en los países en desarrollo donde alcanza niveles de 2250 kg de leche por vaca por año, comparados con producciones de 9343 para los Estados Unidos y 7186 para el Reino Unido en el 2008 (FAO,2010). Un factor crítico para estos progresos es el mejoramiento de la calidad de los sistemas de alimentación, que han contribuido a promover una mayor productividad y competitividad de la industria láctea a nivel mundial.

Referencias bibliográficas

Brooks, J. y C. Cahill .2001. Why Agricultural Trade Liberalisation Matters, OECD Observer, Issue 229, November 2001, OECD, Paris.

European Dairy Magazine,2011. World markets of dairy products 2010- 2016,November 2011

FAO and WHO .2003. Recommended International Codex of Practice. General Principles of Food Hygiene.

FAO .2007. Managing Livestock – Environment Interactions, Twentieth session of the Committee on agriculture, 25-28 April, FAO, Rome.

FAO .2010. FAOSTAT Statistical Database, FAO, Rome, <http://faostat.fao.org>. Freire, L. C, Albuquerque, S. G., Soares, J. G. G., Salviano, L. M. C, Oliveira, M. C. & Guimaraes F°, C. (1982). Alguns aspectos econômicos sobre a implantação e utilização de capim buffel em area de caatinga. Circular Técnica 9. EMBRAPACPATSA, Petrolina.

FEDEGAN. Reporte 2005

Gibson, P. et al. 2001.Profiles of Tariffs in Global Agricultural Markets, Agricultural Economic Report No. 796, USDA Economic Research Service

ICA. Informe anual, 2010

IFCN. 2010. Dairy Report 2010 for a better understanding of milk production world-wide. 360 p.

Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina.2011. Estadísticas. Mercado internacional.Informe primer trimestre 2011. <http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/>

DANE-DIAN. 2011. Información para Valledupar y Cesar (30 Junio 2011, Cámara y Comercio).

OECD, 2011, Competitiveness and private sector development Kazakhstan, 2010 sector competitiveness strategy, OECD publishing.

Perspectivas de la Agricultura y Desarrollo Rural en las Américas y el Caribe, CEPAL, FAO, IICA; 2010

Perspectivas Agropecuarias Primer semestre 2011. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. P. 50

ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO: DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DE LA CARNE Y LA LECHE EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA DE LA REGIÓN DE LOS LLANOS EN COLOMBIA – DEPARTAMENTO DE ARAUCA



OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar estrategias para potencializar, fortalecer y articular los desarrollos en investigación y en tecnología, y la formación profesional, tecnológica y técnica sobre los diferentes eslabones que forman parte de la cadena ganadera cárnica y láctea, tanto a nivel profesional, como tecnológico y técnico, mediante la creación de una **Unidad de Gestión Empresarial y Desarrollo Tecnológico para la Innovación Social y Productiva de la Ganadería en el Departamento de Arauca**, que pretende contribuir en la búsqueda de soluciones a los problemas de los sistemas de producción de carne y leche bovina, que generen sistemas

alternativos de producción, que puedan reemplazarlos en caso de pérdida de su sostenibilidad, por causas ambientales, económicas y sociales.

Objetivo Especifico

Analizar indicadores de áreas estratégicas que influyen en el desarrollo, formación y aprovechamiento del talento humano, en el contexto de una cultura agropecuaria, para la apuesta productiva en el sector agroindustrial: ganadería cárnica y láctea, que conlleve a la innovación en el trabajo en este sector para el departamento de Arauca.

- Conocimiento, acercamiento y aprovechamiento de los programas de formación en pregrado y/o postgrado que ofrece la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, mediante el desarrollo de las sedes de frontera y su interrelación con Universidades locales para el fortalecimiento local regional. Sistema Universitario Estatal – SUE.
- Desarrollo de programas de formación en el ámbito de las líneas estratégicas definidas en el proyecto: **DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DE LA CARNE Y LA LECHE EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA EN LA REGIÓN DE LOS LLANOS EN COLOMBIA**
- Implementar estrategias que fortalezcan el desarrollo y consolidación de una Unidad de Gestión Empresarial, a través de la vinculación del talento humano requerido y la adecuación y dotación de la infraestructura y equipos específicos de unidades funcionales de gestión empresarial – sistemas de información, unidad de transferencia e innovación y unidad de desarrollo tecnológico y propiedad intelectual, lo cual debe conducir a:
 - El fortalecimiento de los centros de producción, investigación y desarrollo tecnológico pecuario del Departamento de Arauca,

- La implementación de estrategias para el fortalecimiento de la capacidad de transferencia tecnológica, comunicación y desarrollo de los sistemas pecuarios de carne y leche,
- La instalación, dotación y prestación de servicios de asistencia técnica en el Departamento de Arauca y a nivel regional,
- El establecimiento y puesta en funcionamiento para que mediante un Servicio de Asistencia Técnica, se lleven los resultados de investigación, utilizando modernas metodologías, que estimulen la adopción directamente a los productores y asistentes técnicos vinculados a los sistemas productivos,
- La identificación e implementación de sistemas de producción sostenible para el área de influencia, dentro de un marco ideológico que establezca una interacción favorable para el mantenimiento del medio ambiente,
- Garantizar la aplicación de buenas prácticas ganaderas y de bienestar animal,
- La disminución de posibles impactos negativos de los sistemas ganaderos,
- Lograr obtener un producto de calidad y valores agregados,
- Fortalecer el desarrollo de las pequeñas, medianas y grandes empresas con desarrollos tecnológicos que aumenten su competitividad y productividad.
- Generar impacto social.
- Implementar las estrategias y los mecanismos de generación, desarrollo y articulación de redes del conocimiento, que integre los sistemas productivos, la investigación y la transferencia de tecnología, a través de:
 - El monitoreo y reconocimiento de los sistemas de producción bovina, mejorando sus capacidades operativas, desarrollando las nuevas líneas de investigación y dotando de recursos humanos y de equipos específicos, según su especialización,

- Trabajar articuladamente en los proyectos de generación del conocimiento y transferencia tecnológica en los campos de acción estratégicos definidos en las prioridades,
- La creación de una base de datos del sector agropecuario y de las unidades vinculadas al programa, en las diferentes áreas disciplinarias, que han de constituirse en unidades de referencia en el contexto regional, nacional y latinoamericano,
- La conformación y consolidación de un “clúster de desarrollo tecnológico”, que brinde soluciones a los problemas de los sistemas de producción actuales y generar sistemas alternativos de producción, que puedan reemplazarlos en caso de pérdida de su sostenibilidad, por causas ambientales, económicas y sociales.

VISIÓN

La estructuración de una Unidad de Gestión Empresarial debe servir de referencia en la producción ganadera en la Región de los Llanos, a nivel local, regional, nacional e internacional, por sus aportes al desarrollo científico y tecnológico para la innovación, que ubican al sector ganadero a la vanguardia en competitividad y productividad en el contexto mundial.

MISIÓN

La misión de la Unidad de Gestión Empresarial y Desarrollo Tecnológico para la Innovación permitirá la generación de conocimiento científico y tecnológico para la innovación, en el sector de la ganadería en la Región de los Llanos (Piedemonte Llanero y Sabanas Inundables) a nivel mundial, que contribuirá a la formación de talento humano y a la transferencia, difusión y apropiación de los resultados de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos a la comunidad de profesionales, técnicos, productores y a la sociedad en general, participando en la formulación



de políticas públicas que propendan por el bienestar social, la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Generación de ciencia y tecnología para la solución de los problemas en los sistemas de producción actuales, e identificar sistemas de producción alternativos, que sean ambientalmente sostenibles y social y económicamente viables.
- Formación y capacitación del talento humano capaz de usar el conocimiento científico generado en función de su aplicación a procesos tecnológicos pecuarios que beneficien el desarrollo, productividad y competitividad para todos los eslabones de la cadena.
- Transferencia tecnológica a las empresas y actores de los diferentes eslabones de la cadena de producción cárnica y láctea, a nivel regional, nacional e internacional.

VENTAJAS COMPARATIVAS

- Presencia real de las diversas instituciones participantes en el desarrollo del programa, a través de los procesos de formación profesional y técnica; y, los desarrollos en ciencia, tecnología e innovación para el sector ganadero.
- Participación de grupos de investigación reconocidos por COLCIENCIAS y con desarrollos investigativos significativos.
- Capacidad para identificar el comportamiento de los sistemas productivos monitoreados, reconocer las problemáticas del sector y formular propuestas de investigación, desarrollo tecnológico para la innovación, que permite liderar los procesos de la cadena productiva cárnica y láctea.

VENTAJAS COMPETITIVAS

- Disponibilidad de recurso humano altamente calificado, a nivel de doctores, formados en disciplinas fundamentales que inciden los procesos pecuarios
- Uso de desarrollos tecnológicos de punta para la producción limpia pecuaria, que permite obtener un producto de calidad y la posibilidad de proporcionarle valores agregados.
- Acceso a los productores a través de las asociaciones de ganaderos establecidas y credibilidad en el sector.

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA

Los actores de la cadena productiva cárnica y láctea requieren con urgencia conocimiento científico y tecnológico, que pueda ser apropiadamente transferido y adoptado, y que les permita ser competitivos y sostenibles con un producto de excelente calidad, para aumentar sus ingresos y mejorar sustancialmente la calidad de su nivel de vida.

5.2 MERCADO POTENCIAL

La cadena cárnica y láctea en sus diferentes eslabones, requiere:

- Mejorar el acceso a servicios tecnológicos para identificar las particularidades de sus componentes productivos: suelos, agua, fisiología vegetal, nutrición y alimentación animal, diagnóstico sanitario, control de calidad del producto (carne y leche); lo que debe conducir a la estructuración de clusters de laboratorios de apoyo en procesos tecnológicos, como será el Laboratorio de Apoyo en Procesos de Reproducción y Sanidad y otros desarrollos en tecnologías aplicadas; así como el avance en el reconocimiento de buenas prácticas ganaderas y de manejo del producto; mercado y negocios internacionales

- Desarrollar procesos de selección y mejoramiento animal
- Disponer de alternativas de producción que satisfagan el marco ideológico a través de ventajas comparativas
- Formar a los productores como actores fundamentales de la cadena cárnica y láctea, organizados empresarialmente.

5.3 SEGMENTO OBJETIVO

Los actores de la cadena cárnica y láctea (productores, proveedores de servicios de asistencia técnica, transportadores, acopiadores, comercializadores, transformadores, distribuidores, consumidor).

5.4 POTENCIAL DE CRECIMIENTO PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR

20 – 50% en el largo plazo.

Elementos a considerar en la selección y distribución de predios a involucrar en el programa:

Teniendo como referente la tipificación productiva de los Sistemas de Producción Bovinos encontrados en el medio y su distribución porcentual estimada en cada uno de los municipios del Departamento de Arauca y las estadísticas de distribución de la población bovina, se realizó una primera aproximación que permite establecer el número de predios a trabajar en cada municipio y la tipología productiva a la que debería corresponder.

Tipologías Productivas	Porcentaje	No. Estimado Predios a participar
- Sistema Cría	41,1%	267
- Sistema Doble propósito	43,6%	284
- Sistema Ceba	9,5%	61
- Sistema Lechería Tropical	5,8%	38
- Total Predios seleccionados	100 %	650

Tabla 7. Distribución de predios a involucrar por municipio en el programa, de acuerdo a la tipología productiva identificada – Aproximación Preliminar.								
Identificador/Municipio	Arauca	Arauquita	Cravo Norte	Fortul	Puerto Rondón	Saravena	Tame	Total
Población bovina estimada	310.000	170.000	45.000	90.500	90.000	89.000	234.000	1.028.500
Porcentaje de la población (%)	30,1	16,5	4,4	8,8	8,8	8,7	22,7	100
No. Estimado de predios	1.476	2.276	211	1.392	256	1.745	2340	9.696
Porcentaje predios	13,9	20,6	2,1	14,5	2,9	19,0	27,0	100
No. Promedio Animales/predio	210	75	213	65	258	51	100	-
No. Predios Tipo Cría	117	63	30	0	57	0	0	267
No. Predios Tipo Doble Propósito	78	42	0	40	0	36	88	284
No. Predios Tipo Ceba	0	0	0	0	0	17	44	61
No. Predios Tipo Lechería Tropical	0	0	0	17	0	6	15	38

5.11 RESULTADOS E IMPACTOS

- Desarrollo tecnológico y aumento de la competitividad de las empresas vinculadas a los eslabones de la cadena cárnica y láctea
- Cadena cárnica y láctea ambiental, social y económicamente sostenible
- Disponibilidad de sistemas alternativos de producción cárnica y láctea
- Mejoramiento sustancial de la calidad de vida de los actores de la cadena

- Mejoramiento en el uso de la infraestructura disponible
- Formación de recurso talento humano de retorno al sector pecuario

5.12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Cuatro años 2013 - 2016

5.13 RESPONSABLES

Los actores de la sociedad en el departamento del Cesar sector público (Gobernación del departamento del Cesar, alcaldías municipales), sector académico (Universidad Nacional Colombia e instituciones de formación profesional, técnica), sector productivo – Federación de Comités de Ganaderos de Arauca, (empresas vinculadas a los diferentes eslabones de la cadena ganadera) y la sociedad civil (consumidores).

5.14 VENTAJAS E IMPACTO

- Integrar con un sólo propósito esfuerzos independientes de los diferentes sectores de la sociedad, integrando talento humano, recursos físicos y financieros.
- Acceder colectivamente o en alianzas a las convocatorias de recursos nacionales e internacionales.
- Actualizar y modernizar la infraestructura de producción e investigación para el área pecuaria, con laboratorios que han de ser de referencia en el contexto regional, nacional y latinoamericano.
- Favorecer la seguridad y la soberanía alimentaria nacional.
- Desarrollar la cadena cárnica y láctea en la proyección de un mercado nacional y de exportación.

- Desarrollar la transferencia tecnológica en las diferentes áreas disciplinarias estratégicas, que garanticen la competitividad, la sostenibilidad y la equidad de los resultados de los proyectos ejecutados.

5.15 MECANISMOS QUE PERMITEN EL DESARROLLO DE LOS DOCUMENTOS CONPES 3527 Y 3582 AL INTERIOR DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

El documento CONPES 3527 (Política Nacional de Competitividad y Productividad), indica como uno de los 15 campos de acción importantes para el desarrollo del país, el Sector Agropecuario. En este documento se expresa la necesidad de mejorar la productividad de la ganadería, a través de mejorar los sistemas de información, innovación tecnológica y biotecnológica, mejorar sistemas de riego, eficiencia del uso suelo, apoyar proyectos de innovación tecnológica, comercialización de la carne y la leche, incrementar la asistencia técnica, reducir los costos de producción y estimular la formación técnica y profesional del sector.

También incluye el mejoramiento de los productos cárnicos y lácteos para incrementar la comercialización de los mismos (códigos de buenas prácticas). En este último punto se subrayan, el mejoramiento de los estándares sanitarios (incluyendo prevención de enfermedad y muerte de terneros, calidad e inocuidad de la leche), a través de sistemas de trazabilidad y el mejoramiento e incremento en el número de laboratorios de apoyo en procesos productivos y reproductivos y de diagnóstico. En general, se reconoce que uno de los sectores de más baja productividad en Colombia es la agricultura, con niveles por debajo de la productividad promedia nacional del 20%. Entre los sectores de talla mundial basados en el conocimiento, en este documento CONPES 3527 se privilegian productos emergentes como la producción de carne y leche en praderas naturales, recomendación que resulta estratégica para el departamento de Arauca

por su posición geopolítica y la dotación de recursos naturales: Piedemonte Llanero y Sabanas Inundables.

El CONPES 3582 de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a diseñado seis estrategias que aplican para avanzar en la gestión y desarrollo tecnológico para la ganadería, a saber: aumentar e innovar en el sector productivo de la ganadería del departamento a través de un portafolio de procesos y productos, en apoyo a empresarios innovadores a través de consultorías tecnológicas, adaptación de apropiación de tecnologías emergentes, promoción de la innovación y de unidades de investigación aplicada; el fortalecimiento de la institucionalidad con masas críticas mínimas enmarcadas en un ejercicio de programación de líneas estratégicas, programas y líneas de investigación, con un soporte global de un Sistema de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Arauca; la promoción de la apropiación social de conocimiento en el sector agroindustrial, integrándolas como un todo, utilizando medios de comunicación y preparando diferentes actores sociales a lo largo de los diferentes segmentos de la cadena de producción, en donde se priorizan instrumentos y programas con énfasis en áreas estratégicas como el uso de los recursos naturales, la biotecnología, las tecnologías de la información y la comunicación y la construcción colectiva desde lo regional y local; la propuesta también permite insertar el modelo de gestión empresarial y desarrollo tecnológico del Departamento de Arauca en la región de los Llanos y a nivel mundial privilegiando su posición geopolítica, con el reconocimiento de las sabanas inundables del trópico cálido húmedo colombiano.

En el aspecto de inocuidad de alimentos según el CONPES 3376 de Política Sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche (2005), los diferentes actores del estado deben asociarse para implementar un Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) para asegurar estándares de inocuidad y sanidad agropecuaria. Con base en la información anterior, este documento también busca recopilar la información sanitaria que existe en reportes

oficiales para tener un conocimiento base del estatus sanitario de la población bovina y de esta para tener una línea base de discusión que le permite operar a las Unidades de Gestión Empresarial y Desarrollo Tecnológico, basados en el trabajo que se adelantara, lo cual permite tener elementos para mejorar la competitividad de la ganadería bovina en el departamento de Arauca.

5.16 CONTEXTO PARA LA COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

El departamento de Arauca se ubica en el noreste de Colombia y su superficie total es de 23 818 km²; limita en el noreste con Venezuela, lo separa el río Arauca en el norte, por el sur lo separan los ríos Meta y Casanare de los departamentos del Vichada y Casanare, finalmente, por el oeste limita con el departamento de Boyacá.

El territorio geográfico del departamento se divide en: cordillera oriental, piedemonte y sabana. La cordillera oriental está ubicada en el occidente y corresponde al 11% del territorio del departamento; alcanza 5 380 metros de altura en la Sierra Nevada del Cocuy, mientras las elevaciones disminuyen en las laderas al límite con el piedemonte.

Los pisos bioclimáticos de la cordillera se dividen en nevado, páramo, andino y subandino, y superan los 1 000 metros de altura sobre el nivel del mar. La mayor parte del territorio lo constituye la sabana ecuatorial con el 63%, mientras el correspondiente al piedemonte ecuatorial es del 27%.

El sistema fluvial del departamento de Arauca se encuentra inmerso en la cuenca del Orinoco, en la cual se encuentran las cuencas tributarias de sus principales ríos; los cuales son: el Arauca con una longitud de 238 kilómetros, el Casanare con una longitud de 240 kilómetros, el Capanaparo con una longitud de 75 kilómetros y el Cinaruco con una longitud de 68 kilómetros.

En el territorio se encuentran los pisos térmicos cálido, templado, frío y nevoso. Por su parte, entre sus riquezas turísticas se encuentra el parque Nacional Natural del Cocuy el cual es compartido con el departamento de Boyacá.

La zona más lluviosa es aquella en medio del piedemonte y la zona de la cordillera entre 1 000 y 2 000 metros sobre el nivel del mar; alcanza una precipitación hasta de 4 000 mm anuales; mientras que la lluviosidad resulta menor en la zona geográfica de alturas superiores a 4 000 metros sobre el nivel del mar, con precipitación anual menor a 1 500 mm. La temporada de mayores lluvias se da en los meses de marzo a noviembre.

El PIB del departamento de Arauca ha venido perdiendo importancia relativa en el contexto nacional, observándose que para el año 1990 tenía una participación del 2,39%, pero su peso empieza a caer paulatinamente hasta llegar al 0,69% en 2005, es decir, que en 15 años ha reducido su participación en 1,7 puntos porcentuales, llegando al año 2011 a estar cerca al 1,0%; en referencia a la composición sectorial, la producción agropecuaria representaba aproximadamente el 26% del PIB departamental.

Dentro de las debilidades, se menciona que hay dificultades en la generación y acceso a la información, deficiencias en la formación técnica de sus pobladores y poca diversificación de sus exportaciones (Agenda Interna de la Productividad de Arauca).

5.17 FUNDAMENTOS Y CONCEPTOS PARA LAS UNIDADES DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INNOVACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DE LA LECHE Y LA CARNE EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA DE LA REGIÓN DE LOS LLANOS - DEPARTAMENTO DE ARAUCA

El escenario de gestión a nivel global para el sector agroindustrial muestra alianzas estratégicas entre la Universidad, el estado y las empresas con desarrollos importantes en varios países, pero que en Colombia son incipientes,

especialmente por factores estructurales y coyunturales del sector rural como: la competitividad, el desempleo, la pobreza rural, entre otras. De otra parte, se manejan pequeños volúmenes de producción, lo cual incrementa los costos de producción, disminuye la estandarización de productos, aumenta las condiciones logísticas precarias, hace más evidente el rezago tecnológico con un débil trabajo en competitividad y sostenibilidad, que son los nuevos retos de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para el sector; un deficiente manejo de productos orgánicos y poca importancia al trabajo aplicado en biotecnología, deficientes manejos en empaques y embalajes, poco manejo en tecnologías de mínimo procesamiento, que entre otros, son los problemas que aqueja hoy al sector ganadero Colombiano.

Por tales motivos, la academia y las empresas no pueden ser ajenas a estos problemas y se deben formular estrategias para obtener soluciones urgentes que necesita el sector. Apropiarse de los problemas y ser agentes de cambio desde la formación académica es la solución principal a los problemas y al gran desempleo del sector. Es claro que la academia y los centros de formación empresarial se deben integrar a través de unidades de gestión empresarial y desarrollo tecnológico.

En la concepción de un sistema de innovación para la ganadería del departamento de Arauca, soportado en la gestión empresarial y desarrollo tecnológico ganadero, son fundamentales dos procesos: la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizativo, los cuales son los pilares para la sostenibilidad y crecimiento de las empresas ganaderas del departamento (Nonaka, 1991; Nonaka, et al., 2003 y Wang y Ahmed, 2003). En este sentido, Drucker (1989) planteaba que el conocimiento ha llegado a ser un capital real de una economía en desarrollo. Pero este capital no es tangible cuando se establece a través de informes, bases de datos y sistemas de información. Este capital se vuelve tangible cuando a partir de los datos se obtiene información y se genera conocimiento. Las organizaciones no son débiles en información, pero si las

herramientas les permiten conseguir la información correcta, de los actores sociales expertos, en un tiempo real, se construyen ciclos de conocimiento.

5.18 MODELO PARA LA GENERACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Para la conformación de unidades de gestión empresarial y desarrollo tecnológico, se propone un modelo basado en Nonaka, et al (2000) e inspirado en que este tipo de organizaciones crean, dinamizan y desarrollan procesos de generación, desarrollo tecnológico e innovación mediante el fomento de las interrelaciones entre los individuos y grupos de actores, que dan como resultado innovaciones en procesos, productos y servicios. El modelo consiste de tres elementos: el acercamiento conceptual, el contexto de la gestión y el conocimiento sustantivo que modera la relación entre los dos primeros elementos y establece relaciones de regulación entrada- salida con el acercamiento conceptual. Estos tres elementos interactúan en el espacio-tiempo, en donde el conocimiento tácito de los individuos es socializado a través de la comunicación o un intercambio de experiencias (**socialización**), se desarrollan entonces nuevos conceptos que se enmarcan en la combinación del conocimiento explícito (**externalización**), que se articulan a través de la comunicación cara a cara en escenarios colectivos de gestión. Articulación que conduce a diferentes grados de conectividad entre el conocimiento explícito, los cuales definen diferentes potencialidades de inmersión sistémica (**combinación**) que generalmente se expresa a través de la construcción de prototipos de procesos o de productos, que necesitan ser empoderados a través del aprendizaje (aprender- haciendo), en donde el conocimiento explícito forma parte del conocimiento base o de los modelos mentales, y que es parte del conocimiento sustantivo de la organización (know-how) (**internalización**). El ciclo SECI debe realizarse en cuatro categorías de contexto (BA) que corresponden en un primer momento a una relación cara a cara de los individuos en términos de su conocimiento tácito (contexto de origen), proceso que es impulsado por la empatía de los grupos sociales, el cual es

convertido a una construcción colectiva a través del diálogo (contexto de diálogo), que es posteriormente sistematizado por el conocimiento explícito (diseño y formulación de prototipos) a través de escenarios virtuales, escenarios que conducen al ejercicio cotidiano (contexto de ejercicio), que en la mayoría de los casos es virtual y que permite el empoderamiento del conocimiento por los individuos.

Como se ha descrito el conocimiento sustantivo (activos de la organización) corresponde a factores de entrada, salida y reguladores del proceso de creación de conocimiento. Estos activos necesitan de sistemas de gestión que permitan su almacenaje, valoración y administración. Nonaka y Takeuchi (1995) distinguen cuatro categorías de conocimiento sustantivo: el conocimiento sustantivo basado en la experiencia que es parte fundamental de la socialización y que se construye a partir de conocimientos tácitos de experiencias comunes, habilidades y destrezas y Know-how de los individuos. El conocimiento sustantivo conceptual que forma parte del proceso de externalización y que es conocimiento explícito que se articula a través de imágenes, símbolos y lenguajes entendidos a través de conceptos de procesos o productos, diseños y formulaciones de prototipos, compensaciones ambientales y sociales. El conocimiento sustantivo sistémico que sistematiza y empaqueta el conocimiento explícito a través de documentos, especificaciones, manuales, bases de datos, sistemas de información, sistemas de decisión, patentes y licencias. El conocimiento sustantivo rutinario que expresa el Know-how de la organización y que se encuentra inmerso en la acción y en la práctica a través de las operaciones diarias, las rutinas organizacionales y la cultura organizacional

5.19 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y OPERATIVA PARA LAS UNIDADES DE GESTIÓN EMPRESARIAL – DESARROLLO TECNOLÓGICO

La generación de nuevo conocimiento debe implementarse bajo un sistema de gestión científica y tecnológica novedoso, para el efecto se propone el desarrollado por Nonaka (1991) y denominado en inglés (Middle-up-down Management Model). Este modelo plantea como primera premisa que la innovación se encuentra positivamente relacionado con la generación y dinamización del contexto de gestión (BA). El BA se define como un contexto en el cual se comparte, se crea y se utiliza el conocimiento. El BA es un lugar donde la información se interpreta para convertirse en conocimiento y necesariamente no corresponde a un espacio físico, sino que puede ser un espacio virtual. La segunda premisa parte que el énfasis de la innovación para la ganadería bovina del departamento de Arauca está relacionada con el intercambio activo de conocimiento (empírico-explicito) por los diferentes actores (estado-sector productivo-sector de investigación) que representan el sistema de gestión. La tercera premisa está relacionada con el cambio de énfasis en la innovación y la adopción de sistemas de gestión, los cuales favorecerán en el tiempo, la elaboración de diferentes ciclos de conocimiento para la ganadería bovina del departamento de Arauca.

Para instrumentar este propósito se requiere de un nuevo estilo de gestión que conduzca a la creación de conocimiento organizacional que contemple desarrollos efectivos de innovación. Este nuevo estilo de gestión para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación se enmarca en los gestores intermedios (meso ambiente- gestores tácticos) como los líderes del proceso de conocimiento creativo que usando en el tiempo una espiral de conversión del conocimiento, involucra tanto a gestores operativos (microambiente), como a gestores estratégicos (macroambiente). El gestor intermedio es la base de la gestión del conocimiento en una organización debido que posiciona a ese tipo actores en la

intersección de flujo de información horizontal y vertical que se genera en una organización (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Este nuevo modelo de gestión requiere de una estructura organizacional que lo soporte. De otra parte, los ciclos de conversión de conocimiento (SECI, por sus siglas en Inglés) tienen implicaciones no solamente sobre el modelo de gestión, sino que generan profundas transformaciones en la estructura organizacional. El conocimiento y la innovación se han convertido en la estructura central del éxito competitivo, proceso que ha cambiado la estructura organizacional tradicional para el funcionamiento eficiente la unidad de gestión empresarial y desarrollo tecnológico. Por muchos años las estructuras organizacionales de las instituciones de investigación oscilaron entre dos tipologías básicas: la burocracia y las fuerzas élite; sin embargo, cuando se trata de crear conocimiento ninguna de las dos estructuras es adecuada, siendo necesario establecer combinaciones o síntesis en torno a estas dos modelos.

El modelo se basa en los tres elementos básicos descritos en la Creación de conocimiento la existencia de una visión de conocimiento, la generación y dinamización de los contextos (BA por su sigla en Inglés) y el intercambio de los activos de conocimiento (conocimiento sustantivo), mediante la integración de la base de conocimiento acumulada en el espacio- tiempo en el proceso investigativo. La existencia de una visión de conocimiento permite integrar los objetivos estratégicos de la gestión tecnológica con los niveles tácticos y operativos para de esta manera alinear las expectativas de los individuos y los grupos de actores en proyectos tangibles que convergen a la innovación del sector ganadero del departamento de Arauca.

La visión se convierte en misión a través de la articulación de los valores y de los objetivos en el viaje hacia un conocimiento explícito. La gestión táctica articula la visión con la operación mediante el uso de conocimiento explícito transmitido a los niveles operativos que manejan la cotidianidad de los procesos productivos,

relacionados con la ganadería bovina del departamento de Arauca. En general, las organizaciones carecen de mecanismos que permitan valorar los activos de conocimiento, ya que el conocimiento tiene una naturaleza intangible y por lo tanto se deben crear mecanismos que permitan su manejo eficiente, eficaz y efectivo (Nonaka, et al., 2000). En consecuencia, para el funcionamiento de la unidad de gestión empresarial y desarrollo tecnológico, se propone usar el modelo de cuadro de mando integral (Balanced Scored Card), descrito por Kaplan y Norton (2004) para valorar y gestionar de manera eficaz sus activos de conocimiento (activos intangibles).

Nivel estratégico

Conformación de una **Unidad Administrativa** que tendrá como eje referencial, el velar por el cumplimiento y alcance de los Pilares Estratégicos definidos para el sector agroindustrial, orientados al avance y consolidación de los Pilares Estratégicos que han sido determinados como eje problemático de la ganadería en un contexto nacional y regional: calidad, estacionalidad de la producción y enfermedades de la reproducción.

Nivel Táctico

Comité Técnico Científico, conformado por un Coordinador General y los coordinadores de las unidades operativas disciplinarias: Unidad de Gestión Empresarial – Sistemas de Información, Unidad de Transferencia e Innovación y la Unidad de Desarrollo Tecnológico. Este Comité, deberá establecer la estructura táctica para el desarrollo de las actividades propias de las diferentes líneas de investigación en el proceso de ejecución del programa de desarrollo tecnológico, ello en función de los Pilares Estratégicos que previamente se han indicado para el sector agroindustrial.

Unidades Tácticas Operativas

- **Unidad de Gestión Empresarial – Sistemas de Información.** Su función es establecer un programa de interrelación y comunicación permanente con el sector productivo, empresarial. El objetivo es lograr un reconocimiento y monitoreo permanente de los sistemas productivos y empresariales, sus características y nivel de desempeño y los factores que determinan su eficiencia, productividad y competitividad.
- **Unidad de Transferencia e Innovación.** Manteniendo una comunicación directa con la Unidad de Gestión – Sistemas de Información, debe encargarse de la formulación, ejecución y seguimiento de planes de acción encaminados a la solución de las problemáticas del sector productivo y empresarial. Es inminente una interacción directa con el sector académico en la formulación y búsqueda de soluciones de desarrollo tecnológico e innovación.
- **Unidad de Desarrollo Tecnológico.** Su función es la planeación, desarrollo y funcionamiento de los laboratorios de apoyo en los diferentes procesos productivos y servicios ofrecidos al sector ganadero, correspondientes a los componentes temáticos priorizados por las líneas de investigación.

Nivel Operativo

Coordinadores de Subprograma, correspondiente al líder de cada una de las líneas de investigación propias para el sector agro-industria: ganadería para el departamento de Arauca, que son: nutrición y alimentación, sanidad animal y vegetal, estandarización de actividades agropecuarias, gestión ambiental empresarial, mercadeo y comercio de productos, las cuales deberán tener como referente los pilares estratégicos que han sido definidos para el sector ganadero en el departamento de Arauca.

5.20 PILARES ESTRATÉGICOS PARA EL PROCESO CONSOLIDACIÓN DE UNIDADES DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA GANADERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

5.20.1 Definición de los pilares.

Como pilares estratégicos se han definido las siguientes áreas: la **estacionalidad de la producción** de carne y leche desde o hacia el departamento de Arauca, en un contexto regional, con objeto de definir las principales brechas que de alguna manera limitan las importaciones y exportaciones de los productos cárnicos y lácteos; las **enfermedades de la reproducción**, en referencia a la alta incidencia de enfermedades abortivas, como la brucelosis, el alto recuento bacteriano de la leche, la alta presencia de síndromes neurológicos en bovinos, entre otras situaciones sanitarias relevantes; y, la **calidad total**, en términos de la tecnificación de los instrumentos de producción, con énfasis en la trazabilidad de la producción de carne y leche, entre otras problemáticas recurrentes en la ganadería, áreas las cuales serán el eje de la gestión estratégica de las unidades de gestión empresarial y desarrollo tecnológico en el departamento de Arauca.

5.20.1.1 Estacionalidad de la producción ganadera

Holdridge (1967) desarrolla un sistema de clasificación bioclimática por la cual el globo terráqueo puede ser categorizada en aproximadamente 120 zonas de vida, las cuales se distinguen por sus parámetros climáticos que coinciden con unas características particulares de vegetación. De este total, más de 50% de las zonas se sitúan en los trópicos y subtrópicos y de estas alrededor de 28 representan a Centroamérica y el Caribe. Esta amplia diversidad se ve representada en más del 50% por el denominado trópico seco.

De otra parte, los patrones globales de la distribución de las áreas secas muestran que el 42% de la vegetación intratropical corresponde a este tipo de ecosistemas. Loveless y Asprey (1957) muestran los patrones de vegetación en relación con la precipitación anual y el número de meses secos para la región Caribe (Tabla 8).

Tabla 8. Patrones de vegetación en relación con la precipitación anual y el número de meses secos para la región

Precipitación	Matorral seco de hoja perenne y caducifolios del bosque estacional	Matorrales de hoja perenne y matorrales de cactus
Anual	800 a 1300 mm	700 mm
Mensual		
>100 mm	6-7 meses	1 mes
25-100 mm	5-6 meses	11 meses
< 25 mm	2-3 meses	4 meses

Fuente: Loveless y Asprey, 1957

La estacionalidad en la distribución de las lluvias controla ampliamente los patrones temporales de crecimiento, productividad, recambio de materia orgánica, reproducción y otras tendencias funcionales de sistemas limitados en humedad, como el trópico seco (Medina, Olivares y Marin, 1985). La agricultura ha influenciado la vegetación nativa del trópico seco de varias formas: la mayoría de la tierra con favorables condiciones han sido destinadas al establecimiento de praderas y cultivos forrajeros; una pequeña parte la tierra con menos condiciones favorables han sido destinadas a la introducción de pastos mejorados; una pequeña proporción han sido manejadas para incrementar la producción de forrajes mediante una selectiva reducción de las densidades de áreas de

matorrales y una alta proporción de la tierra es usada con pasturas nativas, con una capacidad de carga, tal vez mayor de lo deseable.

El trópico seco se caracteriza por su baja productividad con unos índices de nacimiento del 50%, con mortalidades del 10% y tasas de sacrificio del 8%; en términos de lechería se produce a una tasa de 600 l por vaca por año; el primer parto de una novilla se alcanza entre los cuatro a cinco años de edad y el intervalo entre partos es de 20 a 24 meses, produciéndose en algunas circunstancias 16 kg por hectárea de carne y la edad al sacrificio es de cuatro a cinco años. El mayor problema es la disponibilidad en forrajes durante la época seca. La conservación de forrajes como práctica, en términos de la producción de ensilajes y henos es marginal y los animales en algunas circunstancias son alimentados con residuos de cosechas. En condiciones de praderas nativas se requieren de 10 a 15 ha por cabeza y éstas tienen un promedio de ganancia anual cercana a los 10 kilos por hectárea. La producción de forrajes se estima entre 1000 a 3000 kg por hectárea por año (Moura 1987; Shacht, et al., 1989) y la introducción de pastos mejorados incrementa la productividad en alrededor de 100 kg por hectárea, pero su productividad aparentemente es bastante limitada (Freire, et al., 1982), La producción de residuos de cosecha es altamente variable, dependiendo del cultivo y las condiciones de crecimiento. En algunos sistemas de doble propósito las altas tasas de carga (0.5-1 cabeza por hectárea) son debidas a una alta disponibilidad de residuos de cosecha.

En estudios realizados en otras latitudes se observa un tipo de pastura regional que caracteriza el fenómeno durante un período anual:

- a) En la alta precipitación, las pasturas son la única fuente de biomasa para el ganado.
- b) En la estación seca, una mezcla de pasturas y de matorrales están disponibles a nivel marginal.
- c) Vegetaciones de árboles subtropicales y pasturas forman también parte de estas tipologías.

Una relación positiva existe entre la precipitación y la calidad de la pastura (normalmente medida por la ingestión de proteínas). En general, al inicio de la lluvias se cambia de manera significativa la ingestión de proteína proveniente de la pastura (un animal de 363 kilos que consume 6.3 kg de materia seca por día requiere de 500 g de proteína y 10 gramos de fósforo). En este sentido, la mayoría de datos muestra que durante la mitad del año se ofrece proteína por debajo del requerimiento, mientras que durante la otra mitad hay una sobreoferta del nutriente. El efecto estacional de la variación en la cantidad proteína de la pastura es agravado por la variación estacional en la digestibilidad de la proteína (pasturas de mala calidad muestran porcentajes de digestibilidad de la proteína en la época de lluvias del 55%, mientras de la época seca puede ser del solo el 3% (Bisshop y Groenewald, 1963).

Gran parte del ganado se recupera rápidamente después del período de sequía para alcanzar crecimientos compensatorios cuando se accede a una mejor calidad y disponibilidad de los recursos forrajeros. Sin embargo, una constante repetición de estos ciclos produce daños irreparables al ciclo reproductivo, especialmente de las hembras. Los intervalos entre partos por ejemplo, pueden prolongarse 24 a 36 meses contrastando con los observados ante una menor estacionalidad (14 a 15 meses). La salud de los animales también puede ser afectada de manera negativa. El estado de desnutrición afecta los niveles de infección y la capacidad de respuesta de los animales a enfermedades que potencialmente pueden ser fatales.

Algunas condiciones son también estacionales en términos de prevalencia. Esto es particularmente cierto para enfermedades parasitarias, las cuales se extienden a través de los ciclos de vida del huésped y por consiguiente son sujetas a factores climáticos. Mientras en las zonas templadas, la estación fría inhibe su desarrollo, en el caso tropical, la aridez produce un fenómeno similar, pero en la estación de lluvias se dan unas condiciones más favorables para el desarrollo extra de los parásitos. Igualmente en ambientes áridos y semiáridos, los ganados

se concentran en torno a los cuerpos de agua, situación que favorece la infestación por parásitos, que agravaría de una manera estructural la condición nutricional de los animales. La infección por parásitos produce círculos viciosos asociados con eventos de diarreas, pérdida de condición corporal, alteración de la ingestión de alimento y otros efectos asociados, con la infestación de parásitos internos.

Es por ello, que se debe enfatizar en la búsqueda de opciones técnicas y tecnológicas que permitan captar y conservar agua, mejorar la capacidad de retención de agua en el suelo, mejorar las coberturas vegetales, incrementar el contenido de materia orgánica en suelos, evaluar alternativas de forrajes que toleren la variabilidad climática y mejoren las condiciones de producción de biomasa de forrajes para reducir al estacionalidad climática de la producción de carne y de leche.

5.20.2 La calidad de la leche y la competitividad de la cadena láctea: indicadores

La calidad de la leche puede tener diferentes connotaciones asociadas al destino de la misma (tipo de industria, tipo de consumidor). Sin embargo, la calidad converge hacia un enfoque de calidad total que estudia los alimentos desde el punto de vista de la seguridad, su valor nutricional, su contribución a la salud, sus apariencias globales, los residuos alimenticios contaminantes (micotoxinas, metales pesados, dioxinas, microorganismos), entre otros. En este contexto hay que tener en cuenta que en el mercado local (Colombia) algunos aspectos son considerados como fundamentales como son los aspectos higiénicos, sanitarios y composicionales (Resolución 012 de 2007 del MADR). Otros aspectos como son su calidad nutracéutica y ecológica estarían relacionados con nichos de aún mercados poco desarrollados en el país, pero que eventualmente podrían tener importancia en el futuro o para mercados internacionales donde los aspectos

asociados al impacto de los alimentos sobre la salud y al ambiente, empiezan a ser valorados por algunos estratos de consumidores.

En el análisis de prospectiva por escenarios desarrollada en la ciudad de Valledupar con integrantes de la cadena láctea y cárnica del departamento del Cesar, identificaron la calidad como un elemento esencial para la competitividad y calificaron los diferentes aspectos de la calidad de la leche y la carne así como las herramientas tecnológicas disponibles en los componentes genética, nutrición y alimentación, manejo y sanidad para lograr su modificación o mejora.

En el enfoque de calidad total para la leche, la prioridad número uno fue para la calidad higiénica, con una mayor relevancia para el contenido de residuos de plaguicidas y la menor para los residuos de aditivos alimenticios. De los factores tecnológicos, el más relevante fue el manejo de la producción y el menos relevante el recurso genético. La segunda prioridad correspondió a la calidad composicional y los tres factores evaluados (cantidad de sólidos totales, cantidad de lípidos y cantidad de proteína) tuvieron un puntaje similar, sobresaliendo como factor tecnológico el recurso genético, seguido de la nutrición y alimentación y el manejo de la producción (Tabla 9).

La tercera prioridad en el esquema de calidad total para el producto leche correspondió a la calidad nutricional sobresaliendo el perfil de ácidos grasos y las concentraciones de biopéptidos como factores relevantes, los cuales son influenciados directamente por el sistema de alimentación (Tabla 10). La calidad tecnológica tuvo una prioridad de cuarto nivel, siendo la variable más importante la susceptibilidad para el procesamiento, la cual es influenciada por la sanidad del hato.

Técnicamente se reconoce que el recuento microbiológico en la materia prima (leche cruda) determina hasta cierto punto el éxito para alcanzar un bajo conteo en el producto industrial, por lo cual su control en el origen (finca) es

indispensable. Aunque no existe una normatividad sobre el conteo máximo permitido en la leche cruda, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) ha reconocido la importancia de este factor para la cadena y en la resolución 012 de 2007 del MADR por la cual se “establece el sistema de pago de leche cruda al productor” incluyó como uno de los factores que regula el precio de la leche al productor, el recuento bacteriano (UFC/ml). El sistema obliga a bonificar al productor cuando su leche está por debajo del promedio regional en UFC y se le castiga cuando está por encima de dicho promedio. En dicha resolución, se establecieron los promedios regionales de UFC en la leche para el 2007 con información suministrada por las industrias lácteas.

La resolución 0012 de 2007 del MADR preveía que como consecuencia de la aplicación de la misma las diferentes regiones lecheras del país deberían alcanzar un promedio entre 175.000 a 200,000 UFC/ml para el 2011. La regulación internacional en los estándares que se esperan de leche cruda varía entre países y depende del destino de la leche. Por ejemplo en los Estados Unidos, la leche grado A que va para pasteurización no puede tener más de 100.000 UFC/ml a nivel de finca o más de 200.000 UFC/ml al ingresar a la planta procesadora.

Por otro lado, la leche cruda de venta directa no puede exceder las 30.000 UFC/ml en la finca (U.S Department of Health and Human Services, 2009).

De manera similar, la Comunidad Económica Europea en su directiva 92/46, establece un límite máximo para la comercialización de la leche cruda con un contenido de bacterias a 30°C (por ml) <100 000 UFC / ml.

• **Calidad composicional**

La composición de la leche está influenciada por un amplio grupo de factores que determinan el volumen y la participación porcentual de cada componente (Ramos y col., 1998). Los principales factores que pueden causar variación en la

composición de la leche son factores genéticos, nutricionales, fisiológicos y sanitarios de la vaca (Walker y col., 2004). El 55% de la variación en la composición de la leche se debe a factores genéticos, mientras que el 45% restante se debe a la variación en la nutrición y a cambios de tipo fisiológico (tercio de lactancia) en las vacas. Dentro de los aspectos genéticos, tienen gran importancia la raza de las vacas, y la variabilidad entre individuos de una misma raza. Estas diferencias ofrecen una oportunidad para mejorar la composición de la leche a través del mejoramiento genético (Ramos y col., 1998). El factor ambiental que mayor efecto tiene sobre esta variación es la nutrición de la vaca (Ramos y col., 1998, Walker y col., 2004). Algunos autores han sugerido que las variaciones en las concentraciones de proteína en la leche se asocian a las variaciones en los consumos de energía. Esto podría ser de especial relevancia para las épocas secas en el departamento donde se pueden presentar disminuciones asociadas al consumo de alimento en esta época y las estrategias de suplementación podrían ser muy relevantes.

Los principales componentes de la leche son el agua y los sólidos totales (la proteína, la grasa, la lactosa, las vitaminas y los minerales). Industrialmente, los sólidos (proteína y grasa principalmente), determinan en gran medida los rendimientos en derivados lácteos tales como quesos, leche en polvo y mantequilla. Por ejemplo, Verdier-Metz y col. (2001) concluyeron que la concentración de grasa y proteína explicaban el rendimiento quesero en un 77% y Van den Berg y col. (1991) encontraron que en la producción de queso cheddar se necesitaban 240 L extras de leche para producir 1 tonelada de queso por cada disminución de 1g/Kg de proteína en leche. Por esta razón, los sólidos han sido incorporados en los esquemas de pago de la leche al productor por varias industrias transformadoras a nivel nacional e internacional. La evolución del pago por calidad composicional seguirá la tendencia mundial donde un peso importante se asigna a su composición particularmente la proteína y otras bonificaciones (calidad sanitaria e higiénica) desaparecerán y los estándares en estos parámetros se volverán de carácter obligatorio.

- **Calidad nutricional**

La leche aporta un conjunto de nutrientes importantes para el normal desarrollo de los niños y su consumo diario ha sido recomendado por la FAO. La proteína de la leche es de excelente calidad. La grasa de la leche ha sido relacionada con problemas de salud, especialmente con enfermedades coronarias, niveles altos de LDL y arteriosclerosis debido a su contenido alto de ácidos grasos saturados (70%) y el contenido bajo de ácidos grasos insaturados (30%) (Jensen, 2002). Sin embargo, se ha comprobado que determinados ácidos grasos y en particular el ácido linoléico conjugado (ALC) presente en ella proporciona beneficios para la salud humana. Estos beneficios incluyen actividad anticarcinogénica y propiedades antidiabetogénicas, antiadipogénicas y antiteratogénicas (Pariza y Hargreaves, 1985; Banni y Martin, 1998, Belury, 2002). Adicionalmente, se han identificado tecnologías con la suplementación de lípidos insaturados que permiten aumentar las concentraciones de otros ácidos grasos deseables para la salud humana como son los omega 3.

La nueva tendencia de los consumidores a preferir alimentos que puedan tener efectos benéficos sobre la salud le ha dado un nuevo impulso al consumo de la leche y sus derivados. La presencia de sustancias nutraceuticas en mayores concentraciones como el ALC y péptidos bioactivos serán un elemento importante en la decisión de compra por el consumidor en el futuro inmediato. Se ha demostrado que la concentración de ALC en la leche es mayor en animales en pastoreo, (Dhiman y col.1999; White y col. 2001; Loo y col., 2003; Ward et al. 2003) lo cual podría dar una ventaja comparativa a los sistemas de producción latinoamericanos que están basados en pastoreo. La concentración de este compuesto en la leche Colombiana parecería ser alto al compararlo con leches producidas en condiciones de confinamiento (Rico y col, 2007).

- **Otros aspectos asociados a la calidad**

Como se mencionó inicialmente la calidad de la leche puede considerar otros elementos como son la calidad organoléptica, la calidad industrial y la calidad ecológica. La calidad organoléptica ha sido una consideración en las empresas procesadoras de lácteos cuando por alguna razón se presentan sabores desagradables en la leche (oflavors). Estas leches normalmente son descartadas y su sabor normalmente ha sido asociado a condiciones dietarías, aunque la ausencia de higiene o sanidad en la ubre (alto recuento de células somáticas) puede contribuir a este problema (Santos et al., 2003). De otra parte, se reconoce que las leches producidas en pastoreo tienen sabores diferentes a las leches producidas en confinamiento, lo cual genera diferencias claras entre productos desarrollados con leches en sistemas pastoriles o confinados (Carpino et al., 2004). Los sabores aparentemente están asociados a algunos compuestos de origen volátil que se encuentran en los forrajes como son los terpenos. Los sabores por lo tanto podrían dar distintivos a productos desarrollados localmente para los mercados nacionales e internacionales.

En la calidad industrial en los últimos años se le ha dado énfasis a herramientas de mejoramiento genético que permitan mejorar las características genealógicas de la leche. Se ha identificado que diferentes alelos de las caseínas confieren propiedades específicas a la leche para el proceso de elaboración de quesos. Las variantes genéticas de alfa1-caseinas (BC y CC) están relacionadas a la firmeza de la cuajada, la K-caseína BB esta negativamente asociada al tiempo de cuajado y la beta-caseína BB positivamente relacionada a la resistencia a la proteólisis (Mariaari y Summer, 1995). En Colombia, la Universidad de Antioquia y CORPOICA ha hecho un gran esfuerzo en tipificar algunas de estas variantes genéticas en los hatos de la región Andina antioqueña lo que permitiría a futuro generar programas de selección buscando características genealógicas específicas.

Por último, los conceptos de calidad “ecológica” están asociados a las maneras de producir y el impacto que estas maneras de producción tienen sobre el ambiente medido en forma de producción de metano, huella de carbono y huella de agua. La información disponible sobre estos aspectos y como los diferentes sistemas de producción es aún limitada y en menor grado en Colombia. Sin embargo, estudios realizados por Amezcuita y col., 2008 en los cuales compararon diferentes sistemas de producción lechera en Colombia sugerirían que en sistemas bien manejados, el balance de carbono sería positivo esto es cuando se consideran las emisiones y captura de CO₂ equivalentes.

5.21 ANÁLISIS DOFA PARA LA DEFINICIÓN DE ELEMENTOS DE ACCIÓN

En una era de un continuo y rápido cambio en la economía, en lo político, lo social, lo regulatorio y el ambiente tecnológico, un nuevo competitivo paisaje emerge para la agroindustria de la ganadería. Entre las más prevalentes y ampliamente herramientas usadas para análisis estratégico es el DOFA, el cual se analiza a nivel global para la ganadería y en el contexto de los diferentes segmentos para la producción de carne y leche bovina.

5.21.1 Análisis DOFA para los sistemas ganaderos

Debilidades

- Deficiente modernización del aparato tecnológico de la industria cárnica y láctea a nivel de las pequeñas y medianas empresas.
- Carencia de una cultura para la investigación, el desarrollo tecnológico y su expresión en procesos de innovación.
- Mano de obra poco calificada y deficiencia de masas críticas de investigadores y desarrolladores.

- Deficiente infraestructura para el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Carencia de equipos para la gestión de la información y las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).
- Debilidad de los sistemas de control de calidad y visión limitada del agro negocio.
- Inadecuada coordinación entre el sector público y privado para el desarrollo de prioridades en investigación, desarrollo tecnológico, e innovación y las medidas para su implementación.
- Prevalencia de formas convencionales de financiación basadas en cuotas presupuestales que impiden dar margen de seguridad a las actividades de investigación e innovación.
- Carencia de una política coordinada de transferencia de tecnología e innovación.
- Bajos niveles de soportes en materia de servicios para las medianas y pequeñas empresas.
- Bajos niveles de la actividad de innovación en el agronegocio de la carne y la leche prevaleciendo métodos no innovadores para crear ventajas competitivas en el mercado.
- Reducidas posibilidades de modernización del sector debido a la carencia de una estructura tecnológica basado en inversiones de capital.

- Gran heterogeneidad en los sectores de investigación y grandes diferencias entre los requerimientos de la ganadería departamental y el desarrollo científico y tecnológico.
- Bajos niveles de demanda interna por productos innovadores.
- Bajo nivel de cultura innovadora y debilidad en experiencia en procesos de novedosos por parte de las empresas ganaderas.
- Poco reconocimiento al desempeño laboral.
- Carencia de un enfoque de investigación participativa en la ganadería regional.
- Recursos administrativos reducidos para responder a la capacidad instalada actual y su desarrollo.

Oportunidades

- Enormes reservas de recursos naturales y biodiversidad.
- Bancos de financiación desarrollados con presupuestos del departamento.
- Financiación a través del sistema público y a través de donantes con presupuesto definido.
- Mecanismos de financiación a través de capitales semilla y alianzas estratégicas e inversiones directas de donantes.

- Escalamiento rápido a altos niveles de desarrollo tecnológico, debido a una latencia paulatina del sector productivo ganadero que es una fase previa a un crecimiento exponencial.
- Desarrollos exponenciales de los mercados globales de servicios de desarrollo tecnológico en carne y leche. Con áreas de especificación en tecnologías duras y blandas.
- Capacidad para realizar acciones de innovación en ganadería a nivel de la finca y desarrollar procesos de transferencia de tecnología y divulgación de la información.
- Posibilidades de desarrollar procesos de integración vertical, y su vinculación a cadenas tecnológicas globales tradicionales y de alta tecnología.
- Posibilidades de incrementar la competencia en los mercados domésticos estimulando las actividades de innovación.
- Vinculación a bloques regionales y latino americanos de mercado y disminución de las barreras para acceder a los mercados globales.
- Elaboración de demandas de investigación según requerimiento del sector productivo.
- Apoyo por parte del gobierno para cofinanciar proyectos de desarrollo científico y tecnológico para el mediano plazo.
- Alianzas interinstitucionales para ejecutar de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.



- Aprovechar la capacidad instalada de innovación del país y su capacidad académica.

Fortalezas

- Abundantes recursos naturales y territorios de nicho para la innovación en la producción de carne y leche en el trópico: piedemonte llanero, sabanas inundables..
- Amplia diversidad étnica, cultural y social para el desarrollo de la innovación.
- Tasas de crecimiento por encima del promedio nacional.
- Acumulada experiencia en la organización ganadera y en las tradiciones de producción.
- Mercado regional y local construido con base al desarrollo de las medianas y pequeñas empresas.

Amenazas

- Carencia de capital humano y de otros componentes físicos que permiten la expresión del potencial de innovación.
- Recorte de los gastos de investigación y desarrollo, en el contexto de una crisis financiera económica y global.
- Intensificación de las tendencias proteccionistas en condiciones de crisis global.

- Gran intervención del estado en la economía regional disminuyendo el estímulo al emprendimiento empresarial en el sector ganadero.
- Mínimas iniciativas en el procesamiento agroindustrial.
- Escaso desarrollo tecnológico en la industria ganadera y otras industrias conexas.
- Inadecuada coordinación de los componentes básicos para la investigación y el desarrollo que son la investigación y el desarrollo sectorial, las instituciones de educación superior y las empresas ganaderas. Lo cual produce una baja eficiencia en los procesos de la comercialización de los resultados (innovación).
- Ausencia de unos sectores académicos de educación superior y baja demanda de este potencial por el sector productivo.
- Debilidad de personal especializado entrenado para áreas especiales de la actividad agropecuaria en ganadería.
- Ruptura de las cadenas de formación de investigadores estratégicos y de ingenieros en el área de desarrollo tecnológico en algunas áreas de la ciencia animal y la tecnología.
- Mecanismos insuficientes de financiación para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, relacionados con el costo estimado, los blancos de programa y presupuesto básico.
- Presupuestos que se sesgan a la investigación básica y aplicada.



5.22.2. Análisis DOFA de la cadena de la carne

Debilidades

- Los altos precios de la carne bovina siendo desplazada por otro tipo de carnes como la de pollo.
- Baja calidad del producto fresco y manufacturado ofrecido al consumidor final.
- Baja integración en la cadena productiva de producción de carne bovina.
- Alta intermediación en los segmentos de mercados y comercialización en la cadena productiva.
- Baja integración vertical y horizontal de la cadena productiva de carne bovina.
- Altos costos unitarios de producción de la carne bovina.
- Baja capacidad de vigilancia epidemiológica para garantizar el cumplimiento de las normas sanitarias.
- Baja diversificación en el portafolio exportador de productos cárnicos en Colombia.

Oportunidades

- Disminución de capacidad en la frontera de producción de grandes exportadores con valores agregados como Uruguay y Australia, entre otros.

- Perdida de participación de Argentina en el comercio internacional por desplazamiento de los cultivos de soya y maíz.
- Creciente demanda en mercados de nicho por carne bovina natural, orgánica y alimentada con pasturas.
- Creciente demanda de carne bovina por parte de los países en desarrollo

Fortalezas

- Cuarto puesto en América Latina con oportunidad de aumentar su volumen de producción por calidad.
- Capacidad de alimentación del ganado con pastura todo el año.
- Territorio libre de fiebre aftosa con Vacunación.
- TLC con grandes importadores de carne como México, Canadá, EEU, Corea del Sur.
- Alta integración y asociatividad gremial.

Amenazas

- Bajos precios y altos volúmenes de las exportaciones Brasileñas.
- Decreciente consumo de carne bovina en países desarrollados.



- Interés de Chile y Paraguay en ser grandes exportadores de carne a nivel mundial.
- Sustitución de tierras destinadas para la ganadería por cultivos utilizados en la producción de biocombustibles.
- Desgravación de aranceles con Mercosur que termina en el 2019 que pueden impactar la competitividad de la industria ganadera en Colombia

5.22.3 Análisis DOFA de la Cadena de la Leche

Debilidades

- Baja integración del sector primario con la cadena productiva de la leche y los productos lácteos.
- Alta intermediación en la cadena productiva, especialmente en el acopio del producto fresco, aunque subyace a nivel nacional.
- Altos costos de producción por el uso de forrajes conservados y suplementos estratégicos.
- Baja capacidad de vigilancia epidemiológica para garantizar el cumplimiento de las normas sanitarias para la leche.
- Bajos niveles de proyección para enfrentar las inundaciones y las sequías y la estacionalidad de la producción.
- Baja diversificación en el portafolio exportador de Colombia de productos lácteos.

- Rezago en sistemas de trazabilidad de la leche y los productos lácteos hasta su vinculación al consumidor final.
- Baja productividad por bajas tasas de natalidad y producción de leche.

Oportunidades

- Disminución de capacidad en la frontera de producción de grandes exportadores de productos lácteos como Uruguay y Nueva Zelanda, entre otros.
- Creciente demanda en mercados de nichos por leches producidas en condiciones de pastoreo con valores agregados para la salud humana y animal.
- Creciente demanda de productos lácteos por parte de países emergentes como la India y China.

Fortalezas

- Capacidad de alimentación del ganado con pastura y forrajes conservados durante todo el año.
- Territorio libre de fiebre aftosa con Vacunación.
- TLC con grandes importadores de leche como México, Canadá, EEU, Corea del Sur.
- Alta integración y asociatividad gremial.

Amenazas

- Bajos precios y altos volúmenes de importaciones de leche.
- Interés de Venezuela en constituirse en un gran exportador de leche a nivel mundial.
- Sustitución de tierras destinadas para la ganadería para cultivos utilizados para la producción de biocombustibles.
- Desgravación de aranceles con Mercosur que termina en el 2019 y que pueden impactar la competitividad de la industria láctea nacional.

Referencias bibliográficas

Drucker, P. 1989. The Post Business Knowledge Society Begins. Industry Week, April 17.

FEDEGAN. Reportes del año 2005 y 2007

Holdridge, L. R. (1967). Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San Jose. Loveless, A. R. & Asprey, G. F. (1957). The dry evergreen formations of Jamaica. I. The limestone hills of the south coast. Journal of Ecology 45: 799-822. Medina, E., Olivares, E. & Marin, D. (1985). Eco-physiological adaptations in the use of water and nutrients by woody plants of arid and semi-arid tropical regions. Medio Ambiente 7(2): 91-102.

ICA. Informe anual, 2010

Kaplan, R. S. y Norton, D. P. 2004. Strategic Maps: Converting Intangibles Assets into Tangible Outcome, New York: Harvard Business School Press

Kaplan, R., and Norton, D. (2001) The strategy focused organization. Boston: Harvard Business School Press.

Kuypers, G. 1984. Beginselen van Beleidsontwikkeling. Muiderberg: Coutinho. Moura, J. W. S. .1987. Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buff el (*Cenchrus tiliaris* L.) diferido no semi-arido de Pernambuco. Dissertacjio de.

MADR. Estadísticas Sector Agropecuario. 15 de junio de 2010.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. 1995. The Knowledge-Creating Company, Oxford University Press, Oxford

Nonaka, I.; Toyama, R. y Konno, N. 2000. SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. Long Range Planning, 33, 5-34

Nonaka, I., Toyama, R., Byosière, P. 2003. A Theory of Organizational Knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge. In: Dierkes, M., Berthoin, A., Child, J. & Nonaka, I. Handbook of Organizational Learning & Knowledge, Oxford University Press, Oxford.

Nørreklit, H. 2000. The balance on the Balanced Scorecard: a critical analysis of some of its assumptions. Management Accounting Research, 11:65–88.

Schacht, W. H., Mesquita, R. C. M., Malechek, J. C. & Kirmse, R. D. (1989). Response of caatinga vegetation to decreasing levels of canopy cover. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 24: 1421-6.

Wang, C.L. y Ahmed, P.K. 2003. Organizational Learning: a critical review. The Learning Organization, 10 (1), 8-17.