



**TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN
BÁSICA Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO PARA CADENAS
PRODUCTIVAS. CARNE BOVINA Y
LACTEA**

**Sistema Nacional de Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - SIEMBRA**

**OBSERVATORIO DEL SISTEMA
NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL -
SNCTA**

Elaborado por:

**ALEXIS MORALES CASTAÑEDA.
DIEGO HERNANDO FLÓREZ M.
CLAUDIA URIBE GALVIS.**



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Ministro de Agricultura
Juan Camilo Restrepo Salazar.

Viceministro de Agricultura
Ricardo Sanchez López.

**Director de Desarrollo
Tecnológico.**
Juan Fernando Gallego.

**Director de Cadenas
Productivas**
Luis Humberto Guzmán Vergara.

CORPOICA Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Director Ejecutivo
Juan Lucas Restrepo Ibiza.

**Director de Investigación y
Transferencia Tecnológica**
Rubén Alfredo Valencia
Ramírez.

Jefe de Planeación
Fernando Henao Velasco.

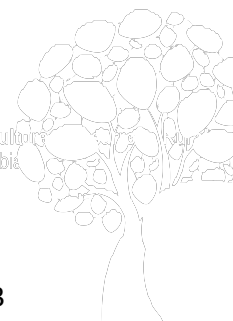
Coordinador de Agenda
Lorenzo Peláez Suárez.

EQUIPO SIEMBRA OBSERVATORIO CORPOICA

Coordinadora de Siembra
Claudia Uribe Gálvis.

Equipo Siembra

Edna Espinosa Salazar.
María Nancy Moreno V.
Diego Hernando Flórez M.
Rubiela Rincón Novoa.
Andrea Yepes Vargas.
Carlos Alberto Contreras P.
Alexis Morales Castañeda.
Angélica Londoño Triana.

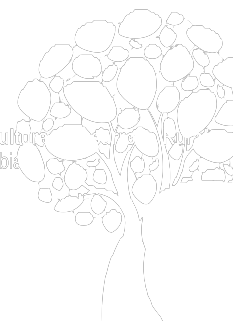


1. Contenido

1. Contenido.....	3
1. Ruta Metodológica.....	7
1.1 Selección de fuentes de información estudio piloto.....	8
1.2 Selección del software de procesamiento.	8
1.3 Criterios de análisis	8
2. Demandas de investigación identificadas para las cadenas productivas (CP).....	9
2.1 Demandas CP Carne-Bovina	10
2.2 Demandas CP Leche-Bovina	11
3. Tendencias mundiales en investigación básica enfocada a la CP de la Carne Bovina	12
3.1 Dinámica de publicaciones para la CP de Carne-Bovina.	12
3.1.1 Dinámica Global de publicaciones.	13
3.1.2 Dinámica de Publicaciones por temática.	13
3.2 Referentes competidores.....	19
3.2.1 Países líderes en investigación básica.....	19
3.2.2 Investigadores líderes (autores).....	20
3.2.3 Instituciones líderes (entidades)	21
4. Tendencias mundiales en investigación aplicada enfocada a la CP de la Carne Bovina.....	21
4.1 Dinámica de patentes para la Cadena Productiva.	21
4.1.1 Dinámica Global de patentes.	22
4.1.2 Dinámica de publicaciones por temática.	24
4.2 Referentes competidores.....	26
4.2.1 Países líderes en investigación aplicada.....	26
4.2.2 Investigadores líderes (Inventores).....	27
4.2.3 Instituciones líderes (Entidades y/o Empresas apoderadas).	28
5. Tendencias mundiales en investigación básica enfocada a la CP Láctea.....	29
5.1 Dinámica de publicaciones para la CP Láctea	29
5.1.1 Dinámica Global de publicaciones.	29
5.1.2 Dinámica de Publicaciones por temática.	30
5.2 Referentes competidores.....	34
5.2.1 Países líderes en investigación básica.	34



5.2.2 Investigadores líderes (autores).....	35
5.2.3 Instituciones líderes (entidades)	35
6. Tendencias mundiales en investigación aplicada enfocada a la CP Láctea.....	36
6.1 Dinámica de patentes para la CP Láctea.	36
6.1.1 Dinámica Global de patentes.	37
6.1.2 Dinámica de publicaciones por temática.	39
6.2 Referentes competidores.....	40
6.2.1 Países líderes en investigación aplicada.....	40
6.2.2 Investigadores líderes (inventores).....	41
6.2.3 Instituciones líderes (Entidades y/o Empresas apoderadas)	42
7. Bibliografía.	43



INTRODUCCIÓN

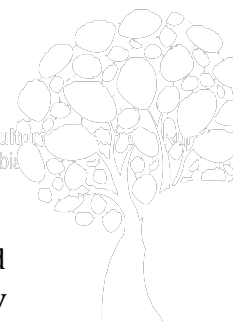
Como parte de la estructuración del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria - SNCTA, la iniciativa clave para el fortalecimiento y consolidación de una visión compartida en torno al direccionamiento estratégico que debe tener la investigación del sector, es el desarrollo de apuestas productivas y la estructuración de una línea de base. Es necesario conocer el estado actual del sector frente a entornos productivos homólogos a nivel mundial, estableciendo bajo un componente de análisis y evaluación nuestra ventaja competitiva y comparativa frente a componente clave como las tendencias en investigación y desarrollo, desde un enfoque de investigación básica e investigación aplicada, tendencias comerciales frente al desarrollo de mercados, productos y nichos, referentes competidores desde lo organizacional e institucional y finalmente la visión de planeación estratégica en el mediano y largo plazo con los estudios de previsión de futuros y prospectiva.

Dentro de las herramientas de Gestión Estratégica que se desarrollan, implementan y utilizan en contextos que abarcan desde las empresas hasta los sectores diferenciados y a nivel país, se cuenta con el Benchmarking, la Vigilancia Comercial, la Vigilancia Tecnológica y la prospectiva tecnológica que constituyen la inteligencia competitiva desde la estructura de la integración sistémica y holística.

Un primer avance en la estructuración del componente de INTELIGENCIA COMPETITIVA, es la vigilancia tecnológica, que se constituye en el pilar de análisis del comportamiento en el desarrollo de estudios y generación de productos tangibles en I+D+i para el sector agropecuario, donde la realidad de un entorno globalizado obliga a tomar decisiones cada vez más rápidas y precisas teniendo en cuenta que los costos de un error, o de una demora, en las decisiones son cada vez más altos. Considerando que en la actualidad la información es abundante por el acceso a las Tecnologías de la Información - TICS, se produce el fenómeno de INFOXICACIÓN, lo cual conduce al desconocimiento de las especificidades en los procesos, sus componentes y desarrollo, debido a que la información disponible suele ser general y no específica, es decir, los nódulos de información se conciben como algo independiente y no se asocian a una red conceptual, por lo tanto las decisiones que se toman se basan en informaciones parciales y por lo tanto pueden ser erradas.

La VIGILANCIA TECNOLÓGICA se define como el proceso de captura y análisis de información de múltiples fuentes con el fin de identificar las principales tendencias de investigación y desarrollo tecnológico en temas específicos para visualizar los cambios e innovaciones que se dan al exterior de una empresa u organización y que permiten tomar decisiones más acertadas para ser más competitivos ya sea en procesos o productos, robustecer líneas base y minimizar riesgos en la toma de decisiones relacionadas con I+D+i (Palop, 1999; Proyecto INNOPROD, 2010).

El sector agropecuario está conformado por 37 cadenas productivas, cada una enmarcada en el desarrollo, oferta y gestión de proyectos de investigación direccionados a la productividad y competitividad del mismo, así como la formulación de necesidades de cada cadena en términos de demandas de investigación teniendo como marco referencial 13 áreas temáticas (1) Manejo integrado del sistema productivo, (2) Manejo de suelos y aguas, (3) Material de

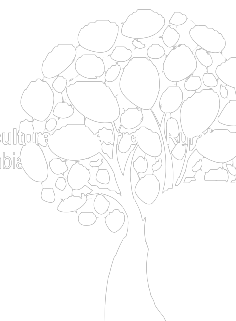


siembra y mejoramiento genético, (4) Manejo Sanitario y fitosanitario, (5) Calidad e inocuidad de insumos y productos, (6) Manejo cosecha, poscosecha y transformación, (7) Alimentación y nutrición, (8) Sistemas de información, zonificación y georeferenciación, (9) Fisiología y reproducción animal, (10) Fisiología vegetal y nutrición, (11) Manejo ambiental y sostenibilidad, (12) Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación y (13) Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial.

La identificación de referentes a nivel internacional para las cadenas productivas debe ser coherente con las demandas particulares de cada cadena y con las áreas temáticas que las abarcan, de tal manera que los resultados de este proceso sean insumo para el acortamiento de brechas y fortalecimiento del sector.

El análisis de las tendencias de investigación es una práctica internacional de obligatorio cumplimiento para el caso de las actividades de I+D, donde el conocimiento del entorno tecnológico propende por sustentar y justificar la inversión de recursos humanos y materiales en distintos proyectos de investigación. Por otro lado, convertir la información en una herramienta de gestión estratégica permite reaccionar a tiempo ante los cambios, mejorar la planificación estratégica, aumentar la cultura innovadora e identificar los factores críticos de éxito, potenciar el proceso de mejora continua, y en definitiva, alcanzar la ventaja tecnológica y la mejora competitiva (Alpizar, 2007)

Castellanos, *et al*, (2011), han propuesto cuatro fases importantes para el proceso de vigilancia tecnológica. En la primera fase del proceso de vigilancia se hace necesario identificar las principales necesidades que la empresa u organización pretende abordar en materia de investigación, procesos o producto, según las oportunidades y limitaciones que se presenten de manera particular. La segunda fase comprende la identificación, búsqueda y captación de información, donde se validan las fuentes de información a utilizar, las cuales consisten en bases de datos que concentran artículos científicos y publicaciones académicas. La tercera fase comprende el procesamiento de la información e incluye la organización, depuración y análisis de la misma; para ello se utiliza software especializado de administración bibliográfica como Vantagepoint®. La última fase comprende el aprovechamiento total de los resultados empezando con la generación de informes especializados que sirvan de insumo en el diseño de planes estratégicos para procesos de selección de tecnologías a adoptar o revalidar, que permitan priorizar temas estratégicos que se abordarán a corto y largo plazo con la respectiva validación y discusión de los resultados con expertos.



1. Ruta Metodológica.

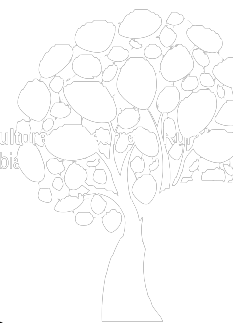
El proceso de vigilancia es de carácter continuo, en razón a que la información y la gestión de la tecnología son dinámicas, por lo cual existen alertas que deben incluirse en un proceso de análisis experto que contribuya a la construcción de iniciativas públicas y privadas para aprovechar oportunidades y superar limitaciones en cualquier proceso productivo. En este sentido, el presente ejercicio de vigilancia tecnológica pretende fortalecer el direccionamiento estratégico como insumo de conocimiento para la formulación de la agenda de investigación, teniendo en cuenta las principales tendencias y actores líderes para identificar las principales demandas definidas por las necesidades de investigación que se dan al interior de las distintas cadenas productivas con el fin de dar soluciones tecnológicas precisas a través de proyectos y estrategias de carácter prospectivo.

La ruta metodológica que se maneja en los procesos de vigilancia tecnológica se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Ruta metodológica de la vigilancia.

<i>Fases del ciclo de VT</i>	<i>Ashton y Klevans (1997)</i>	<i>Rodríguez (1999)</i>	<i>Vargas y Castellanos (2005)</i>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE I Planeación e identificación de necesidades </div>	Necesidades Planeación de actividades Fuentes y Métodos	Planeación	Información previa Planeación
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE II Identificación, búsqueda y captación de información </div>	Recolección de fuentes de información	Selección de las fuentes de información y Acopio	Preparación de la Búsqueda Búsqueda en bases de datos
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> FASE III Organización, Depuración y Análisis de la información </div>	Análisis de Datos	Análisis	Depuración y convalidación de registros Procesamiento de Registros Análisis e Interpretación de los resultados
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Fase IV Procesos de Comunicación y Toma de decisiones / Uso de resultados </div>	Entrega de Información Evaluación de los resultados Uso de los resultados	Difusión de resultados Procesos de decisión Acciones	Diseño de estrategias Impactos

Fuente. Tomado de León, *et al*, 2006



- Fase I: Agendas de Cadena, demandas identificadas por el sector, estudios previos de VT, información de base de datos SCOPUS y Base de Datos de la OMPI (Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual).
- Fase II: Descarga y estructuración de bases de datos por cadena y demanda de registros depurados y registros de libre organización.
- Fase III: Análisis de los datos, generación de reportes de indicadores y Tableros de control.
- Fase IV: Información para acceso en el PORTAL SIEMBRA.

Para esta primera etapa del estudio se tiene previsto la ejecución de estudios de Escaneo Tecnológico para las 37 cadenas productivas donde se establecen los referentes competidores para las cadenas y demandas en términos de países referentes, instituciones líderes, investigadores líderes y dinámica de publicaciones. Seis (6) estudios de Vigilancia Tecnológica para Cadenas Productivas priorizadas y el presente documento versión piloto para cuatro (4) Cadenas productivas a saber, **Cadena Productiva de Carne-Bovina y Cadena Productiva de Leche-Bovina**.

1.1 Selección de fuentes de información estudio piloto.

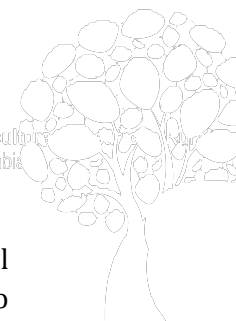
CP de Carne-Bovina y Leche-Bovina: En el presente análisis de tendencias de investigación se tomaron como referencia alrededor de 10417 registros descargados de las bases de datos Thomson Innovation®, Sciencedirect®, Scopus® y CabDirect®.

1.2 Selección del software de procesamiento.

Los registros de información obtenidos se procesaron y analizaron con el software Vantagepoint® y Microsoft Excel. Para la fase de procesamiento se eliminaron registros duplicados y artículos no pertinentes con la temática objetivo, además de refinar y fusionar nombres de autores e instituciones, lo que se conoce como 'limpiar listas'. Seguidamente se procedió a identificar palabras clave de las distintas temáticas a analizar, las cuales se utilizaron para crear grupos de las mismas, procesarlas específicamente y analizar las distintas tendencias y actores principales al interior de las mismas.

1.3 Criterios de análisis

A partir de un análisis cuantitativo se identificaron actores líderes destacados, entre los que se cuentan autores, países, instituciones, *journals*, además de contrastar su información con la dinámica temporal en la producción de publicaciones a lo largo del tiempo para algunos de ellos. Por otra parte, se identificaron redes de conocimiento para los autores e instituciones más relevantes que permiten analizar las tendencias de investigación a nivel mundial.

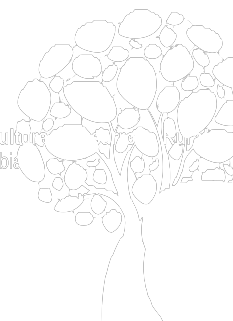


Para dicho análisis se utilizó la aplicación de Mapa de Red de Correlación Cruzada del software Vantagepoint, en la cual a partir de la creación de un grupo con los autores o instituciones más importantes con el mayor registro de publicaciones, se genera un mapa de red que muestra vínculos entre actores líderes con diferentes grados de correlación teniendo en cuenta las palabras claves utilizadas por los mismos en las distintas publicaciones analizadas. De esta forma se pueden encontrar redes de autores con alto grado de correlación representados a través de un vínculo con una línea gruesa, mientras que aquellos con bajo grado de correlación son representados por una línea más delgada o punteada. Complementariamente se identifican redes de autores con temas afines de investigación, los cuales están generando publicaciones con tópicos similares, aunque también pueden aparecer en el mapa actores (representados por nodos o círculos) aislados que trabajan en temas muy distintos a los de las redes identificadas.

De igual forma, a través de la aplicación Aduna Cluster Map® se pueden generar redes de colaboración, en la cual se pueden identificar autores que participan en la publicación de uno o varios artículos. En esta aplicación se genera una representación gráfica de un esquema relacional del cual surgen los *clusters* o conjuntos de publicaciones realizadas por cada uno de los autores, que a su vez pueden estar relacionados con otros *clusters* de autores distintos, lo cual crea una red de colaboración ya sea para autores, instituciones, países, que participan en más de una publicación.

2. Demandas de investigación identificadas para las cadenas productivas (CP).

El componente tecnológico se presenta como una de las áreas organizacionales sobre las cuales se construyen las ventajas competitivas de los sistemas productivos de la actualidad. El desarrollo tecnológico entendido como la capacidad de aplicar el conocimiento sobre la tecnología de procesos y productos a la solución de problemas. Entre tanto, en la innovación se convierte en una opción estratégica para mejorar no sólo el desempeño, sino también el posicionamiento comercial a través del dominio de las tecnologías clave de los sistemas productivos que permiten la generación de nuevos productos y servicios y el mejoramiento de los existentes. Sin embargo, el desarrollo tecnológico implica que existen ventajas sostenibles en el tiempo cuando se encuentra articulado con procesos de investigación científica (básica y aplicada), que se orienten a resolver las demandas del mercado, así mismo de los clientes finales, y que soportan el desarrollo y utilización de nuevos adelantos tecnológicos que garanticen a su vez, un mejor desempeño y una mejor posición competitiva y comercial (Castellanos, 2007).



2.1 Demandas CP Carne-Bovina

Para la Cadena Productiva de Carne-Bovina las demandas identificadas para acortar las brechas de I+D+I son (Ver Tabla 3):

Tabla 3. Demandas de la CP de Carne-Bovina.

DEMANDA	DEFINICIÓN	ÁREA TEMÁTICA RELACIONADA
Incremento del consumo de carne bovina a partir de la investigación y desarrollo de productos, que respondan a las nuevas tendencias en salud y nutrición humana.	Investigación de las propiedades de la carne bovina y su relación con la salud y nutrición humana para promover un mayor consumo.	Alimentación y Nutrición.
Desarrollo de mercados para atender la demanda interna y externa de carnes y productos cárnicos colombianos.	Se refiere a las acciones que conduzcan a cuantificar y cualificar la demanda de los mercados nacionales y mundiales de carne y productos cárnicos para el desarrollo de conocimiento, productos y procesos que mejoren la competitividad de la cadena.	Socio-economía, mercadeo y desarrollo empresarial.
Clasificación y estandarización de canales y cortes por calidad.	Desarrollo y socialización en los consumidores de los criterios para la diferenciación por calidad de ganados, canales y cortes, además, la elaboración del respectivo portafolio para el mercado nacional e internacional.	Calidad e Inocuidad de Insumos y Productos.
Aseguramiento de la calidad/inocuidad durante los procesos de beneficio, desposte, porcionado, conservación, transporte y expendio de carne.	Garantizar la calidad e inocuidad del producto durante los procesos de beneficio, desposte, transporte y expendio de carne, bajo un enfoque de evaluación de riesgo, como contribución a la implementación de medidas sanitarias (incluidas en el sistema MSF). Aplicación de sistemas y tecnologías de refrigeración costo-eficientes en plantas de beneficio, desposte, transporte y expendios de carne.	Calidad e Inocuidad de Insumos y Productos.
Optimización de la edad (a definir por región y sistema productivo) de sacrificio en función de los distintos mercados y sistemas productivos.	Implementación de estrategias y tecnologías que permitan ofrecer al mercado animales cebados de una edad al sacrificio óptima de acuerdo a las exigencias de los mercados.	Material de siembra y mejoramiento genético.
Mejoramiento en la producción de kilogramos de ternero (a) desteto/hectárea para la producción de carne.	Implementación de estrategias y tecnologías que permitan aumentar el número promedio de terneros por vaca/año (reducir el intervalo entre partos, el tiempo al primer servicio y la edad al primer parto), incrementar el peso al destete y reducir la mortalidad. Implementación de estrategias y tecnologías que permitan aumentar el	Fisiología y reproducción animal.



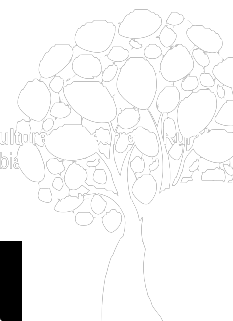
DEMANDA	DEFINICIÓN	ÁREA TEMÁTICA RELACIONADA
	No. promedio de terneras destete/hectárea/año.	
Disminución de las pérdidas en calidad de carne asociadas al manejo del ganado previo al beneficio.	Mejoramiento operativo y adopción tecnológica para el bienestar animal en los procesos de engorde, cargue, transporte y descargue de los animales entre la finca y las plantas de sacrificio, para evitar pérdidas en calidad y reducir el estrés animal.	Calidad e Inocuidad de Insumos y Productos.
Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio.	Investigación y aplicación de tecnologías para maximizar el ingreso obtenido por los subproductos del beneficio, aumentando la competitividad de las plantas de beneficio/frigoríficos	Manejo cosecha, poscosecha y transformación.

2.2 Demandas CP Leche-Bovina

Para la Cadena Productiva de Leche -Bovina las demandas identificadas para acortar las brechas de I+D+I son (Ver Tabla 4):

Tabla 4. Demandas de la CP de Leche -Bovina.

DEMANDA	DEFINICIÓN	ÁREA TEMÁTICA RELACIONADA
Especializar zonas para la producción y procesamiento de la leche - Desarrollo conglomerados lácteos.	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos a especializar zonas geográficas en la producción y procesamiento de leche para aprovechar sus ventajas competitivas y direccionar su desarrollo hacia conglomerados lácteos de talla mundial.	Manejo integrado del sistema productivo.
Mejoramiento en la producción de kilogramos de ternera(o) desteta(o)/hectárea/año para la producción de leche (animales de reemplazo).	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos a la implementación de estrategias (nutricionales, de mejoramiento genético, etc.) que permitan aumentar el número promedio de ternera(o)s desteta(o)s/hectárea/año.	Manejo integrado del sistema productivo.
Mejoramiento de la rentabilidad en la producción de sólidos útiles de leche por hectárea/año.	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos a la implementación de estrategias (nutricionales, mejoramiento genético, etc.) que permitan aumentar la rentabilidad en la producción de sólidos útiles (proteína y grasa) por Ha/año	Manejo integrado del sistema productivo.

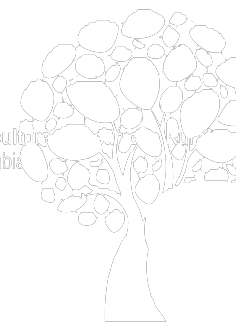


DEMANDA	DEFINICIÓN	ÁREA TEMÁTICA RELACIONADA
	(aumento del volumen/ha y aumento en la concentración de sólidos en leche) y disminuir sus costos de producción, a niveles competitivos internacionalmente.	
Manejo eficiente y sostenible del recurso hídrico en los sistemas de producción de leche y en los procesos de acopio, transporte y procesamiento de leche.	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos al desarrollo de sistemas de riego, drenaje (infraestructura) y potabilización del agua para las actividades en finca. Diseño e implementación de sistemas de potabilización, recirculación y drenaje del agua, utilizada para el acopio y procesamiento de leche.	Manejo de Suelos y Aguas.
Garantizar a lo largo de la cadena productiva la inocuidad de la leche y los productos lácteos.	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos al mejoramiento de la calidad microbiológica y sanitaria de la leche y los productos lácteos, de tal manera que estén libres de metales pesados, pesticidas, toxinas, antibióticos y otros residuos de medicamentos, garantizando la inocuidad para el consumidor nacional y la industria y la calidad industrial que permitan enfrentar la apertura de mercados con visión de cadena productiva y control en el origen.	Calidad e inocuidad de insumos y producto.
Generación de conocimiento de los efectos y las bondades de la leche en salud y nutrición humana para consolidar el consumo de leche bovina	Generación de conocimiento de los efectos y las bondades de la leche en salud y nutrición humana para consolidar el consumo de leche bovina.	Alimentación y nutrición.
Desarrollo de productos lácteos funcionales y/o diferenciados.	Hace referencia a los estudios, proyectos y programas de investigación básica, validación tecnológica, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología e innovación, dirigidos al desarrollo de productos que promuevan características específicas de calidad (tipo de leche-raza, nutracéuticos, funcionales, producción orgánica, etc.), de proceso o de región (denominación de origen) para productos lácteos.	Manejo cosecha, poscosecha y transformación.

3. Tendencias mundiales en investigación básica enfocada a la CP de la Carne Bovina

3.1 Dinámica de publicaciones para la CP de Carne-Bovina.

Una vista general de la dinámica de publicaciones respecto a la Cadena Cárnica revela que desde el año 2000 hasta 2004 el número de artículos científicos aumentó considerablemente con un 35% de diferencia respecto al valor inicial que fue de 640 registros.



3.1.1 Dinámica Global de publicaciones.

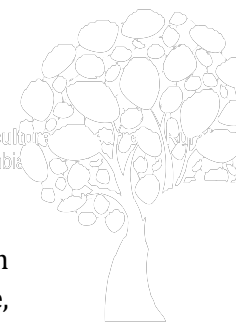
A partir del 2005 el crecimiento es menor, con un promedio de 994 publicaciones y un pico de producción de artículos en el 2010 de 1139 artículos. En el período analizado figuran autores importantes como los estadounidenses Smith, G C, Koohmaraie, M y Belk, K. E. e instituciones de investigación como el USDA ARS, la Universidad de Kansas y el Agriculture and Agri-Food Canada. Países como Estados Unidos, Canadá y Brasil llevan la vanguardia en el campo investigativo de la Cadena Cárnica a nivel mundial, mientras que Colombia ocupa el puesto 49 según los datos analizados, donde el Journal of Animal Science y el Meat Science son los journals, es decir, las principales publicaciones de artículos relacionados. Se destacan como temáticas más abordadas a nivel internacional en orden de importancia los aspectos de calidad, ganancia de peso, calidad de canales, nutrición y alimento para ganado y razas y cruzamiento.

3.1.2 Dinámica de Publicaciones por temática.

De manera particular, la dinámica mundial de publicaciones permite analizar cada área temática para entender su comportamiento y enfoque puntual de investigación. A continuación se realiza una descripción cualitativa de cada área temática para la Cadena Productiva de Carne Bovina.

Edad de sacrificio.

En relación con la temática de *Optimización edad de sacrificio*, su dinámica de publicaciones ha experimentado un notable crecimiento desde el año 2000 en cuanto a número de publicaciones, donde el año 2011 fue el año de más producción de artículos (53) lo cual indica que es un tema totalmente vigente en el cual hay una tendencia a realizar más desarrollos investigativos en este campo. Los temas más abordados al interior de esta temática son el efecto de las condiciones corporales propias de la raza en la edad de sacrificio, así como su influencia en la calidad de la carne en aspectos como contenido de ácidos grasos y composición mineral. Por otro lado, las evaluaciones de crecimiento, suplementos nutricionales, y edad de destete también han cobrado importancia en relación con el mejoramiento de la calidad en canal, donde la mayoría de los estudios están ligados a la evaluación del componente genético en novillos de distintas razas. Las entidades de investigación que más han trabajado en este tema son el Agriculture and Food Development Authority, TEAGASC de Irlanda y el INRA (Instituto Nacional de Reforma Agraria) de Francia, cuyos trabajos se han enfocado a la evaluación del efecto del genotipo en la calidad de carne en canal, caracterización de sistemas de producción y factores de crianza y su influencia en propiedades organolépticas de la carne como la ternera. Autores como el brasileño Restle, J, y los irlandeses Berry, D. P. y Drennan, M J. han realizado aportes en el análisis del efecto de las dietas suplementarias pre y posparto y las tasas de crecimiento de ganado a la edad de



sacrificio. Los journals donde aparecen de manera más recurrente artículos relacionados con esta temática son la Revista Brasileira de Zootecnia, Brazilian Journal Of Animal Science, Journal Of Animal Science; los países líderes en investigación en este tópico son Brasil, Estados Unidos, España e Irlanda.

Mejoramiento producción de carne.

Con referencia a las tendencias en el mejoramiento en la producción de kilogramos de carne se puede apreciar que el número de artículos disminuyó en el último año con 122 publicaciones a pesar de obtener su mayor valor en el año 2010 con 160 registros. Durante este período se destacaron materias de investigación como mejoramiento de selección de ganado comercial, pruebas de progenie, análisis nutricional pre y postparto y su influencia en la tasa de ganancia de peso, porcentaje de heredabilidad directa de características que aportan al aumento de peso tales como ganancia de peso diaria, carnosidad, delgadez del hueso, edad de gestación, tasa de crecimiento, tasa de reemplazo de terneros, entre otras. Por otro lado, son varias las investigaciones relacionadas con la eficiencia reproductiva entre las cuales se mencionan tasas de preñez, duración del anestro posparto, fallas en fertilización, supervivencia de embriones, supervivencia de fetos y sobrevivencia de terneros. Los autores que más han trabajado en esta temática son el brasileño de Alencar, M.M., que trabaja para EMBRAPA; el español Goyache, F. (SERIDA Somio, Univ Complutense Madrid); el brasileño Restle, J. (Univ Fed Santa Maria); y el húngaro (Univ Pannonia). En relación con las instituciones más importantes cabe mencionar en primer lugar al USDA ARS de Estados Unidos, seguida en orden de importancia por EMPBRAPA de Brasil, la Kansas State University y el Agr & Agr Food Canada. Entre los journals y revistas que concentran el mayor porcentaje de artículos para esta temática se encuentran el Journal of Animal Science, la Revista Brasileira De Zootecnia y el Brazilian Journal Of Animal Science y se tienen como países destacados a Estados Unidos, Brasil y Canadá.

Disminución pérdida de calidad.

En el tema de calidad de carne y las distintas estrategias que permiten disminuir pérdidas por disminución de la misma, se puede evidenciar que el incremento en el número de publicaciones ha permitido un crecimiento acelerado a través del tiempo, ya que el año 2000 se registraron 103 publicaciones relacionadas, 171 en el 2006 y 230 para el año 2011 lo que hace resaltar la importancia cada vez más necesaria de fortalecer los procesos involucrados tanto en animal vivo como el procesamiento en canal. En los últimos 10 años se han destacado instituciones sobresalientes como el USDA ARS, el Agr & Agr Food Canada, la TEAGASC y el INRA de Francia, observándose una tendencia marcada a realizar estudios referentes a la calidad post mortem de la carne después de evaluar diferentes jornadas y tiempo de transporte de animales, evaluando a su vez de manera instrumental contenidos de cortisol, nivel de glucosa, lactatos, pH, solubilidad de proteínas, calidad microbiológica y realizando análisis de tipo sensorial en aspectos como olor, terneza, intensidad de sabor, jugosidad y color. Entre otros aspectos estudiados, también se mencionan el efecto de factores



ambientales que afectan el desempeño productivo, en especial la temperatura (estrés por calor) y el efecto de la dieta animal (pastos o granos). Los países líderes en investigación sobre este tópico son Estados Unidos, Canadá, Australia, Corea del Sur y Brasil, siendo los journals que agrupan mayor porcentaje de artículos el Meat Science, Journal of Animal Science y Journal of Food Protection.

Industrialización y comercialización de subproductos.

Los procesos industriales en la cadena cárnica han presentado una tendencia marcada a fortalecer la industria de alimentos mejorados para jalonar la producción de carne en ganado de engorde y por otro lado, ha colocado su empeño en mejorar los sistemas de cría, acelerar los procesos de selección y mejoramiento genético no sólo en ganado destinado exclusivamente a la producción de carne sino en hatos de doble propósito de acuerdo a nuevos nichos de rentabilidad comercial y necesidades de consumo. Lo anterior ha permitido que países productores importen cada vez más tecnologías genéticas y de cruzamiento que se traduzcan en carne de buena calidad y buen desempeño en canal y han propendido por la conformación de bancos genéticos como base para futuros crecimientos. Otra tendencia marcada en la industria es buscar nuevas tecnologías para generar productos con valor agregado como el empaque al vacío de carnes procesadas como preparaciones de bistec, marinado, en adobe, entre otros. De la misma manera, se han desarrollado distintas estrategias y mejoramiento de los controles de producción para evitar pérdidas por contaminación microbiológica y deterioro organoléptico de estos productos. El número de artículos publicados relacionados con esta temática no ha presentado un patrón claro de crecimiento aunque los mayores valores se han presentado en los años 2009 y 2010 con un promedio de 68 publicaciones, aunque los registros relacionados netamente con el aspecto comercial sí han experimentado un aumento considerable en los últimos cinco años. Los estadounidenses Koohmaraie, M. (USDA ARS), Belk, K E. (Colorado State Univ), Smith, G C. (Colorado State Univ) y Shackelford, S D. (USDA ARS), se destacan por sus investigaciones.

Las entidades de investigación que han dedicado el mayor número de publicaciones para esta temática son el USDA ARS, Agr & Agr Food Canada, Colorado State University y Kansas State University.

Calidad e inocuidad.

Esta temática ha sido la de mayor crecimiento en la Cadena Cárnica, donde el promedio de los últimos cuatro años en cuanto a número de publicaciones fue de 208, comparado con el año 2000 que fue de 92. En los últimos 10 años se ha trabajado preferentemente en los aspectos de buenas prácticas de manejo que permitan el bienestar del animal especialmente en lo relacionado con transporte y sacrificio que han permitido disminuir las situaciones de stress extremo y sufrimiento. Igualmente, ha cobrado importancia la obtención de calidad microbiológica en la cual ha sido fundamental la inspección periódica ante y post-mortem de la limpieza los animales para evitar la transferencia de patógenos, y la identificación de puntos de contaminación. Otro aspecto importante es la utilización del empaquetado de carne en



atmosferas modificadas (Modified Atmosphere Packaging, MAP) donde el efecto del monóxido de carbono ha sido ampliamente evaluado, así como otras tecnologías alternativas como la irradiación, procesamiento a altas presiones, inyección de salmuera y utilización de conservantes como el lactato potásico y el diacetato de sodio, los cuales mejoran la calidad microbiológica en condiciones de refrigeración tanto en carne cruda como procesada. Como aporte destacado al tema de calidad, la trazabilidad se ha posicionado como uno de los factores claves con respecto al consumo de carne en el mundo, donde existe una tendencia marcada a fortalecer aspectos como la certificación de origen, inspecciones de inocuidad y trazabilidad, donde en esta última se han realizado adelantos tales como identificación electrónica (identificación de razas) y marcadores moleculares (micro satélites y SNPs (nucleótidos de polimorfismo simple)), que permiten monitorear la cadena de producción en las etapas de cría, sacrificio, empaque y comercialización. Los autores destacados en esta temática son los estadounidenses Koohmaraie, M. (USDA ARS), Belk, K E. (Colorado State Univ), Smith, G C. (Colorado State Univ), Belk, K E y Savell, J W (Texas A&M University), mientras que las instituciones que poseen el mayor número de publicaciones son: USDA ARS, Agriculture & Agri-Food Canada, Agriculture and Food Development Authority TEAGASC de Irlanda y Kansas State University. Los journals Meat Science, Journal Of Animal Science, Journal Of Food Protection y el Journal Of Food Science éstos concentran el mayor porcentaje de artículos publicados al respecto.

Clasificación y estandarización de canales y cortes.

En esta temática son abordados con regularidad estudios relacionados con la composición morfológica de carne en canal y su influencia en la calidad del corte dependiendo del contenido de grasa, lo que se traduce en buena palatabilidad, color y terneza así como los factores genotípicos y fenotípicos de razas cruzadas y progenies que afectan o promueven la calidad de carne en canal y los distintos tipos y calidades de corte y efecto de selección por peso posdestete en las mismas. En los últimos años, ha cobrado importancia el desarrollo de tecnologías de modelos predictivos de producción de acuerdo a la calidad, tipo y posible cantidad de cortes en carne de canal, donde se han evaluado adelantos tales como el análisis de imagen de carne en canal por medio de fotografía digital para efectuar y clasificar de manera más precisa los cortes dependiendo de otras variables como el largo del canal, perímetro, área y peso e incluso se han probado tomografías computarizadas, ultrasonido y clasificación de carne de acuerdo al espesor de la grasa medida a través de mediciones de impedancia bioeléctrica (BIA) que determinan la estructura de la carne en canal y la cantidad de grasa (espesor) presente en la misma. El interés en perfeccionar el corte para aprovechar al máximo su producción ha venido creciendo de manera constante en los últimos 10 años, donde se han destacado autores como Belk, K E. (Colorado State Univ), Hilton, G G. (Oklahoma State Univ), Streeter, M N Griffin, D B y Lawrence, T E (Texas A&M Univ), Hyslop, J J. (Bristol University) y Navajas, E A (Scottish Agriculture College). Como instituciones sobresalientes son importantes la Colorado State University, Oklahoma State University y Texas A&M University, siendo la mayoría de sus artículos publicados en los journals Journal of Animal



Science, Meat Science, Revista Brasileira De Zootecnia, Brazilian Journal Of Animal Science y Journal of Dairy Science.

Desarrollo de mercados.

En el período de tiempo analizado, el tema de mercados ha mantenido una producción de publicaciones sin muchos cambios de crecimiento teniendo un número promedio por año de 12 artículos, donde un gran porcentaje de ellos ha sido publicado en los journals: Journal of Animal Science, Journal of Dairy Science, American Journal of Agricultural Economics y Journal of Agricultural And Resource Economics. En esta temática son evidentes los estudios de presentación de producto, programas de inocuidad, certificación y servicio al cliente. En este sentido, son muy comunes los proyectos relacionados con el mercado directo entre criador-productor de carne y los consumidores, encontrándose nichos específicos con potencial de mercado como la carne orgánica que ha generado un valor agregado. Como se mencionó anteriormente, la certificación en finca, las buenas prácticas ganaderas, producción orgánica, programas sanitarios e inocuidad han sido los factores fundamentales para el incremento de precio de la carne y la apertura de mercados especializados. Algunos autores destacados en este tema son los chilenos Schnettler, B. y Sepúlveda, N. (Univ La Frontera), Wiegand, D. Ahola J.K (Idaho University) y Alfnes, F. (Oklahoma State Univ). Entre las entidades de investigación más importantes se encuentran la Colorado State University, Oklahoma State University, Calif Beef Council y University Idaho.

Consumo, salud y nutrición humana.

Dadas las preferencias actuales de consumo de alimentos más inocuos y sin riesgos para la salud humana, la tendencia en el consumo de carne está orientada a productos libres de contaminación bacteriana causada por *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Toxoplasma sp*, *Listeria sp*, entre otros patógenos que pueden causar enfermedades infecciosas en humanos. Sin embargo, varios estudios están dirigidos a evaluar el grado de resistencia en humanos a los productos antibióticos utilizados para controlar éstas bacterias, en la etapa de cría de animales. De igual forma, el tema de contenido de metales pesados y residuos de hormonas presentes en los distintos productos cárnicos también ha repercutido en el consumo mundial de carne. Por otro lado, el consumo de carne con bajos contenidos de grasa y colesterol, productos empaquetados y con certificación de origen, son las tendencias más marcadas que la industria cárnica está potencializando para incursionar en nuevos mercados. A partir del año 2003, esta temática ha experimentado un aumento importante en el número de publicaciones y ha contado con autores líderes como los estadounidenses Umberger, W J, Feuz, D M. y Calkins, C R investigadores de la Universidad de Nebraska, y el belga Verbeke, W (Universidad de Gant). Las instituciones que más han trabajado en el tema de consumo de carne han sido USDA ARS, Colorado State Univ, Agr & Agr Food Canada y University Nebraska, siendo la mayoría de sus artículos publicados en los journals Journal Of Animal Science, Meat Science, Journal of Dairy Science y Journal of Food Protection.



En la tabla 13 se sintetizan los resultados para investigación básica, por temática para autor líder, institución líder y país referente.

Tabla 13. Caracterización por temática de la investigación básica.

DEMANDA	INVESTIGADOR PRINCIPAL	INSTITUCIÓN LIDER	PAÍS REFERENTE
Consumo, salud y nutrición humana	Umberger, W J, Feuz, D M. y Calkins, C R.	USDA ARS, Colorado State Univ, Agr & Agr Food Canada y University Nebraska.	Estados Unidos y Canadá.
Desarrollo de mercados.	Schnettler, B. y Sepúlveda, N.	Colorado State University, Oklahoma State University, Calif Beef Council y University Idaho.	Estados Unidos.
Clasificación y estandarización de canales y cortes.	Belk, K E., Hilton, G G., Streeter, M NGriffin, D B y Lawrence, T E.	Colorado State University, Oklahoma State University y Texas A&M University.	Estados Unidos.
Calidad e inocuidad.	Koohmaraie, M., Belk, K E., Smith, G C., Belk, K E y Savell, J W.	USDA ARS, Agriculture & Agri-Food Canada, Agriculture and Food Development Authority TEAGASC de Irlanda y Kansas State University.	Estados Unidos.
Edad de sacrificio.	Restle, J, Berry, D. P. y Drennan, M J.	Agriculture and Food Development Authority TEAGASC y el INRA (Instituto Nacional de Reforma Agraria).	Brasil, Estados Unidos, España e Irlanda.
Mejoramiento producción de carne.	Alencar, M.M., Goyache, F. , SERIDA Somio ; Restle, J.	USDA ARS, EMPBRAPA, Kansas State University y el Agr & Agr Food Canada.	Estados Unidos, Brasil y Canadá.
Disminución pérdida de calidad.		USDA ARS, el Agr & Agr Food Canada, la TEAGASC y el INRA de Francia.	Estados Unidos, Canadá, Australia, Corea del Sur y Brasil.
Industrialización y comercialización de subproductos.	Koohmaraie, M. , Belk, K E. , Smith, G C. y Shackelford, S D.	USDA ARS, Agr & Agr Food Canada, Colorado State University y Kansas State University.	Estados Unidos y Canadá.

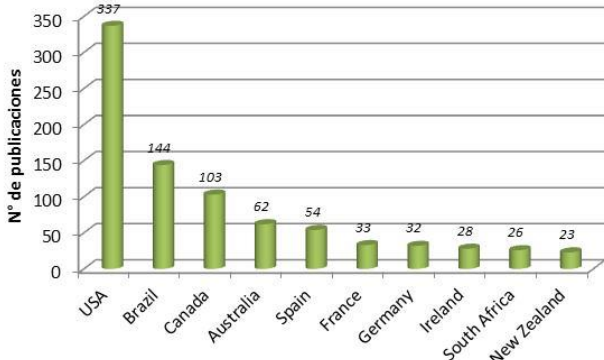
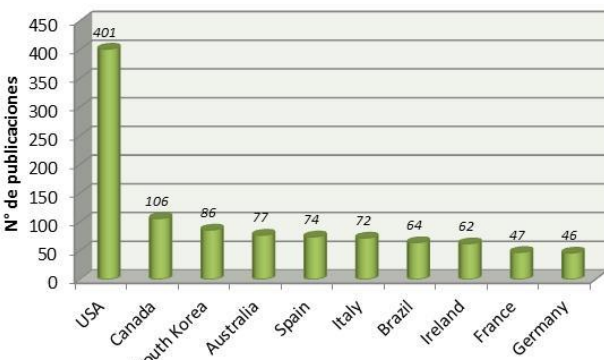
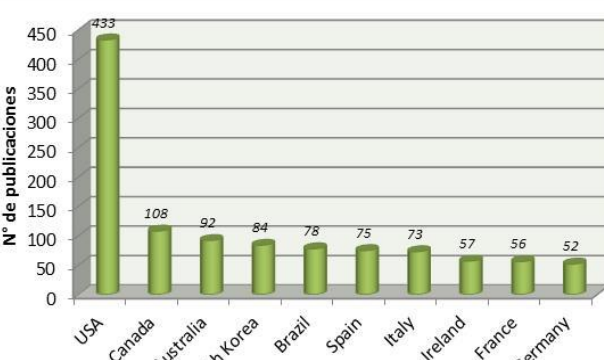
Fuente: Cálculos basados en la información de las bases de datos Scopus® y Cabdirect®. Cobertura 2000-2011. Software de análisis VantagePoint®



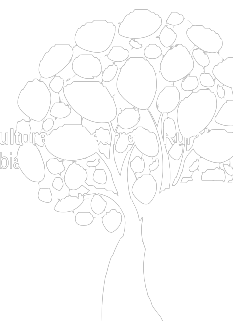
3.2 Referentes competidores.

3.2.1 Países líderes en investigación básica.

Tabla 14. Dinámica de países líderes para temáticas relevantes.



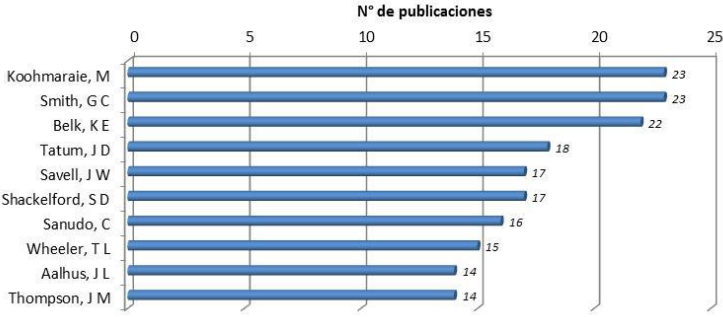
Temática	Participación de países																						
Mejoramiento producción de carne. 1336 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países - Mejoramiento producción de carne</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>337</td></tr> <tr><td>Brazil</td><td>144</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>103</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>62</td></tr> <tr><td>Spain</td><td>54</td></tr> <tr><td>France</td><td>33</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>32</td></tr> <tr><td>Ireland</td><td>28</td></tr> <tr><td>South Africa</td><td>26</td></tr> <tr><td>New Zealand</td><td>23</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	USA	337	Brazil	144	Canada	103	Australia	62	Spain	54	France	33	Germany	32	Ireland	28	South Africa	26	New Zealand	23
País	Nº de publicaciones																						
USA	337																						
Brazil	144																						
Canada	103																						
Australia	62																						
Spain	54																						
France	33																						
Germany	32																						
Ireland	28																						
South Africa	26																						
New Zealand	23																						
Calidad e inocuidad. 1671 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países - Calidad e inocuidad</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>401</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>106</td></tr> <tr><td>South Korea</td><td>86</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>77</td></tr> <tr><td>Spain</td><td>74</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>72</td></tr> <tr><td>Brazil</td><td>64</td></tr> <tr><td>Ireland</td><td>62</td></tr> <tr><td>France</td><td>47</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>46</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	USA	401	Canada	106	South Korea	86	Australia	77	Spain	74	Italy	72	Brazil	64	Ireland	62	France	47	Germany	46
País	Nº de publicaciones																						
USA	401																						
Canada	106																						
South Korea	86																						
Australia	77																						
Spain	74																						
Italy	72																						
Brazil	64																						
Ireland	62																						
France	47																						
Germany	46																						
Disminución pérdida de calidad. 1856 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países - Disminución pérdida de calidad</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>433</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>108</td></tr> <tr><td>Australia</td><td>92</td></tr> <tr><td>South Korea</td><td>84</td></tr> <tr><td>Brazil</td><td>78</td></tr> <tr><td>Spain</td><td>75</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>73</td></tr> <tr><td>Ireland</td><td>57</td></tr> <tr><td>France</td><td>56</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>52</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	USA	433	Canada	108	Australia	92	South Korea	84	Brazil	78	Spain	75	Italy	73	Ireland	57	France	56	Germany	52
País	Nº de publicaciones																						
USA	433																						
Canada	108																						
Australia	92																						
South Korea	84																						
Brazil	78																						
Spain	75																						
Italy	73																						
Ireland	57																						
France	56																						
Germany	52																						

Fuente: Cálculos basados en la información de las bases de datos Scopus® y Cabdirect®.
Cobertura 2000-2011. Software de análisis VantagePoint®

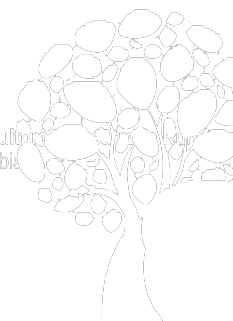


3.2.2 Investigadores líderes (autores)

Tabla 15. Dinámica de autores líderes para temáticas relevantes.

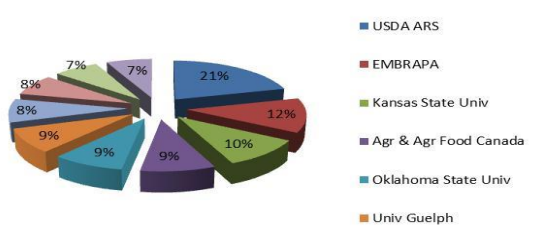
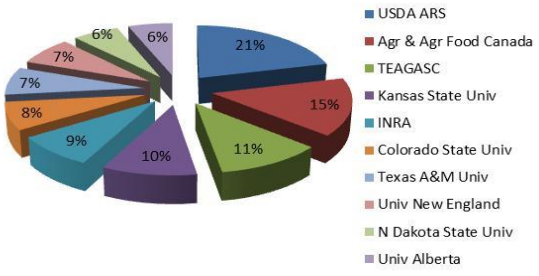
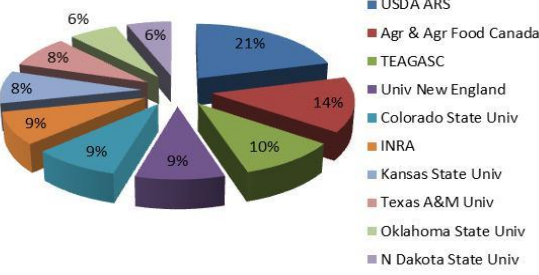
Temática	Participación de autores																						
<p>Mejoramiento producción de carne. 1336 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los brasileños De Alencar Mauricio Mello que trabaja para EMBRAPA y Restle, Joao con filiación institucional a la Universidad Federal Santa Maria.</p>	<p>N° de publicaciones</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>de Alencar, M.M.</td><td>26</td></tr> <tr><td>Restle, J</td><td>23</td></tr> <tr><td>Goyache, F</td><td>12</td></tr> <tr><td>Szabo, F.</td><td>12</td></tr> <tr><td>McGee, M</td><td>11</td></tr> <tr><td>Restle, J.</td><td>11</td></tr> <tr><td>Sanz, A</td><td>11</td></tr> <tr><td>Lamb, G C</td><td>10</td></tr> <tr><td>Lobato, J F P</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	de Alencar, M.M.	26	Restle, J	23	Goyache, F	12	Szabo, F.	12	McGee, M	11	Restle, J.	11	Sanz, A	11	Lamb, G C	10	Lobato, J F P	10		
Author	N° de publicaciones																						
de Alencar, M.M.	26																						
Restle, J	23																						
Goyache, F	12																						
Szabo, F.	12																						
McGee, M	11																						
Restle, J.	11																						
Sanz, A	11																						
Lamb, G C	10																						
Lobato, J F P	10																						
<p>Calidad e inocuidad. 1671 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los estadounidenses Koohmaraie, Mohammad del USDA y Belk, K. E. de Colorado State University.</p>	<p>N° de publicaciones</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Koohmaraie, M</td><td>20</td></tr> <tr><td>Belk, K E</td><td>19</td></tr> <tr><td>Smith, G C</td><td>19</td></tr> <tr><td>Savell, J W</td><td>18</td></tr> <tr><td>Tatum, J D</td><td>17</td></tr> <tr><td>Sanudo, C</td><td>15</td></tr> <tr><td>Gill, C O</td><td>14</td></tr> <tr><td>Hocquette, J F</td><td>14</td></tr> <tr><td>Kerry, J P</td><td>13</td></tr> <tr><td>Miller, M F</td><td>13</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	Koohmaraie, M	20	Belk, K E	19	Smith, G C	19	Savell, J W	18	Tatum, J D	17	Sanudo, C	15	Gill, C O	14	Hocquette, J F	14	Kerry, J P	13	Miller, M F	13
Author	N° de publicaciones																						
Koohmaraie, M	20																						
Belk, K E	19																						
Smith, G C	19																						
Savell, J W	18																						
Tatum, J D	17																						
Sanudo, C	15																						
Gill, C O	14																						
Hocquette, J F	14																						
Kerry, J P	13																						
Miller, M F	13																						
<p>Disminución pérdida de calidad. 1856 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los estadounidenses Koohmaraie, Mohammad y Smith, Gary C. que trabajan para el USDA.</p>	<p>N° de publicaciones</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Koohmaraie, M</td><td>23</td></tr> <tr><td>Smith, G C</td><td>23</td></tr> <tr><td>Belk, K E</td><td>22</td></tr> <tr><td>Tatum, J D</td><td>18</td></tr> <tr><td>Savell, J W</td><td>17</td></tr> <tr><td>Shackelford, S D</td><td>17</td></tr> <tr><td>Sanudo, C</td><td>16</td></tr> <tr><td>Wheeler, T L</td><td>15</td></tr> <tr><td>Aalhus, J L</td><td>14</td></tr> <tr><td>Thompson, J M</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	Koohmaraie, M	23	Smith, G C	23	Belk, K E	22	Tatum, J D	18	Savell, J W	17	Shackelford, S D	17	Sanudo, C	16	Wheeler, T L	15	Aalhus, J L	14	Thompson, J M	14
Author	N° de publicaciones																						
Koohmaraie, M	23																						
Smith, G C	23																						
Belk, K E	22																						
Tatum, J D	18																						
Savell, J W	17																						
Shackelford, S D	17																						
Sanudo, C	16																						
Wheeler, T L	15																						
Aalhus, J L	14																						
Thompson, J M	14																						

Fuente: Cálculos basados en la información de las bases de datos Scopus® y Cabdirect®. Cobertura 2000-2011. Software de análisis VantagePoint®



3.2.3 Instituciones líderes (entidades)

Tabla 16. Dinámica de entidades líderes para temáticas relevantes.

Temática	Participación de entidades
<p>Mejoramiento producción de carne. 1336 REGISTROS</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ■ USDA ARS ■ EMBRAPA ■ Kansas State Univ ■ Agr & Agr Food Canada ■ Oklahoma State Univ ■ Univ Guelph
<p>Calidad e inocuidad. 1671 REGISTROS</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ■ USDA ARS ■ Agr & Agr Food Canada ■ TEAGASC ■ Kansas State Univ ■ INRA ■ Colorado State Univ ■ Texas A&M Univ ■ Univ New England ■ N Dakota State Univ ■ Univ Alberta
<p>Disminución pérdida de calidad. 1856 REGISTROS</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ■ USDA ARS ■ Agr & Agr Food Canada ■ TEAGASC ■ Univ New England ■ Colorado State Univ ■ INRA ■ Kansas State Univ ■ Texas A&M Univ ■ Oklahoma State Univ ■ N Dakota State Univ

Fuente: Cálculos basados en la información de las bases de datos Scopus® y Cabdirect®. Cobertura 2000-2011. Software de análisis VantagePoint®

4. Tendencias mundiales en investigación aplicada enfocada a la CP de la Carne Bovina.

4.1 Dinámica de patentes para la Cadena Productiva.

Como aporte al análisis del desarrollo tecnológico para la cadena láctea, se analizaron 5036 registros de patentes obtenidos de la base de datos de Thomson Innovation, los cuales fueron depurados y procesados para generar indicadores de los principales actores líderes en el desarrollo de invenciones tales como países, inventores, compañías o empresas propietarias de patentes y áreas tecnológicas importantes.

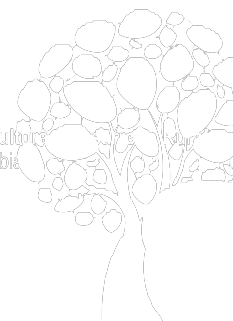
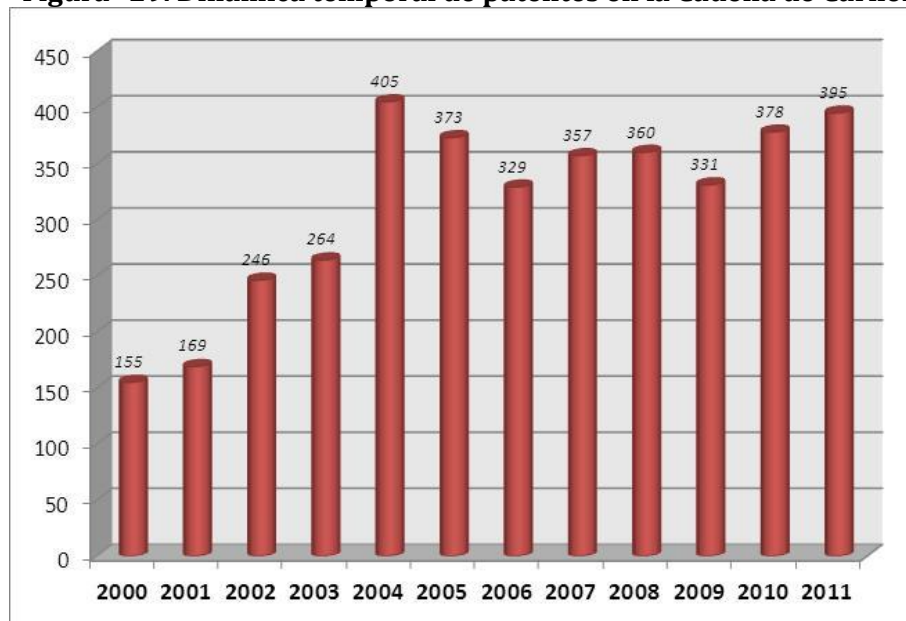


Figura 29. Dinámica temporal de patentes en la Cadena de Carne.



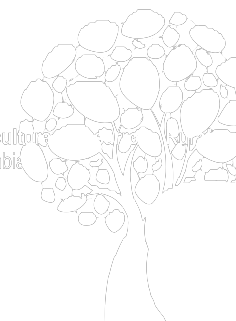
Fuente: Thomson Innovation®. Cobertura 2000-2011.

El número de patentes concedidas para la Cadena Cárnica a nivel mundial entre los años 2000-2004 presentó un acelerado crecimiento donde se puede evidenciar una diferencia considerable entre estos dos años registrándose para el primero un total de 155 patentes y para el segundo 405 patentes. A partir del año 2005 y hasta el 2011 el número de invenciones producidas se mantuvo constante con un promedio de 360 patentes por año. Como se puede evidenciar, ya que durante los últimos siete años no se han presentado cambios significativos en el crecimiento o disminución en la producción de patentes para la cadena, se puede decir que la dinámica de invenciones para la Cadena Cárnica presenta una tendencia estable (Ver Figura 29).

4.1.1 Dinámica Global de patentes.

De acuerdo a la clasificación IPC de las patentes a partir de la cual se puede realizar la identificación de las áreas tecnológicas más importantes en el desarrollo de patentes. La Clasificación Internacional de Patentes (CIP), establecida por el Arreglo de Estrasburgo de 1.971, prevé un sistema jerárquico de símbolos independientes del idioma para clasificar las patentes y los modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen. La interpretación del código IPC¹ tiene como base la letra inicial (A - H), la cual identifica un área global primaria, el primer y segundo número es una subclasificación temática y el tercero un área específica:

¹ <http://www.wipo.int/ipcpub/#version=20120101>

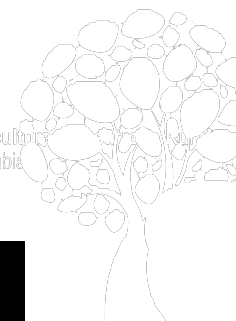


- **A:** sección A Necesidades Humanas.
- **A23:** alimentos o productos alimenticios; su tratamiento, no cubierto por otras clases.
- **A23L:** ALIMENTOS, PRODUCTOS ALIMENTICIOS O BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS, NO CUBIERTO POR LAS SUBCLASES A23B A A23J; Su preparación o tratamiento, por ejemplo, COCINA, LA MODIFICACIÓN DE cualidades nutritivas, TRATAMIENTO FÍSICO (conformación o no totalmente cubiertos por esta subclase, A23P); CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS, EN GENERAL.

En la Tabla 17 se presenta la descripción de la dinámica de publicaciones en función de los IPC y su relación con la demanda específica asociada.

Tabla 17. Principales áreas tecnológicas de patentes para la Cadena de Carne-Bovina.

IPC	NÚMERO DE PATENTES	DESCRIPCIÓN ÁREA TECNOLÓGICA	DEMANDA ASOCIADA
A23L	1184	Alimentos o productos alimenticios, bebidas no alcohólicas. Cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico conservación de alimentos o de productos alimenticios.	Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio.
A22C	660	Tratamiento de la carne.	- Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio. - Aseguramiento de la calidad/inocuidad durante los procesos de beneficio, desposte, porcionado, conservación, transporte y expendio de carne.
A23B	529	Conservación, de carne.	- Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio. - Aseguramiento de la calidad/inocuidad durante los procesos de beneficio, desposte, porcionado, conservación, transporte y expendio de carne.
B65D	316	Recipientes, elementos de embalaje o paquetes de tipo o de forma especial o especialmente concebidos para organismos vivos, objetos o materiales.	Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio.
A47J	307	Material de cocina. Horneado; asado; asado a la parrilla; fritura.	Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio.
A23K	199	Alimentos para animales; métodos especialmente adaptados para su producción	Mejoramiento en la producción de kilogramos de ternero (a) desteto/hectárea para la producción



IPC	NÚMERO DE PATENTES	DESCRIPCIÓN ÁREA TECNOLÓGICA	DEMANDA ASOCIADA
			de carne.
B65B	196	Máquinas, aparatos, dispositivos o procedimientos de embalaje de objetos o materiales; desembalaje; embalaje de rodajas o trozos de carnes.	Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio. - Clasificación y estandarización de canales y cortes por calidad.
B32B	142	Productos estratificados compuestos esencialmente de resina sintética.	Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio.
G01N	141	Investigación o análisis de materiales de alimentos entre ellos carne.	Aseguramiento de la calidad/inocuidad durante los procesos de beneficio, desposte, porcionado, conservación, transporte y expendio de carne.
B26D	138	Corte de una pieza caracterizado por la naturaleza o por el movimiento del elemento cortante; aparatos o máquinas a este efecto.	- Mejoramiento de los procesos de industrialización y comercialización de subproductos y derivados del beneficio. - Diversificación de la oferta de productos cárnicos para generar aumentos de consumo - Clasificación y estandarización de canales y cortes por calidad.

Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

4.1.2 Dinámica de publicaciones por temática.

En la Cadena Cárnica a nivel mundial sobresale en primer lugar el área tecnológica bajo el código de clasificación IPC A23L que comprende para este caso en particular, patentes relacionadas con aparatos o máquinas para el procesamiento de carne especialmente para la elaboración de embutidos con aditivos, carne pre-cocida, carne deshidratada, preparaciones para sazonar y adobar carne, carne seca fermentada y productos madurados. Otra de las áreas tecnológicas más recurrentes es la identificada con el código A22C que comprende invenciones de aparatos y dispositivos automatizados para el corte de carne, Aparatos para triturar o prensar carne o embutidos, sistemas automatizados de clasificación de carne de acuerdo a su contenido de grasa, fabricación de embutidos y elaboración de envolturas para los mismos (Ver Figura 30).

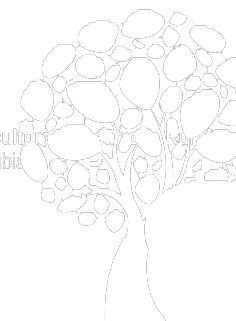
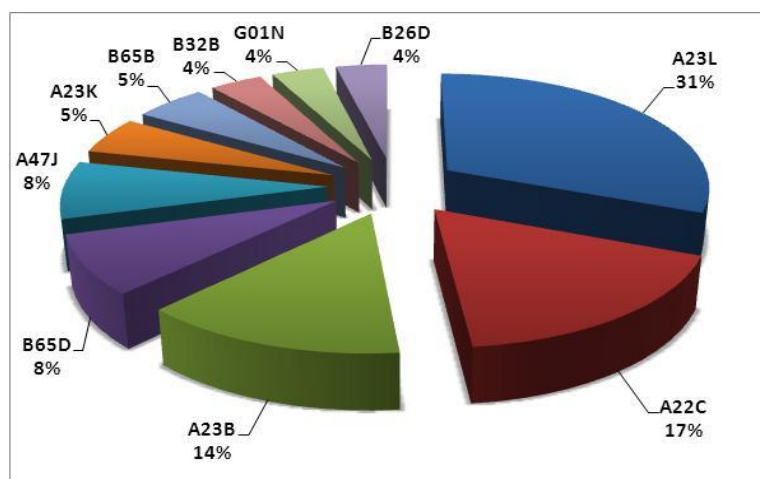


Figura 30. Participación de las principales áreas tecnológicas de patentes en carne.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

En tercer lugar destacado se encuentra patentes clasificadas bajo el código A23B en la cual se pueden encontrar invenciones relacionadas con conservación de carne donde se utilizan compuestos orgánicos y enzimas con composiciones antimicrobiales, soluciones ácidas para desinfectar carne, preservantes, utilización de diversos extractos (especialmente provenientes de plantas) para reducir la pérdida de color, entre otros compuestos como fosfatos y lactatos para aumentar el periodo de conservación de productos cárnicos.

Le sigue en orden de importancia el área clasificada con el IPC B65D donde se han desarrollado empaques para conservar carne en los cuales también se han adicionado superficies que absorben humedad y líquidos de carne cruda o procesada pero que a su vez permiten la permeabilidad de aire tanto en ambientes refrigerados como en atmosferas modificadas. Ocupa el quinto lugar de importancia el área tecnológica agrupada bajo el código A47J donde se pueden encontrar patentes de implementos de Horneado, asado o fritura, tales como hornos, parrillas, barbacoas y rostizadores de carne con dispositivos mecánicos o eléctricos los cuales pueden poseer soportes móviles de calefacción (Ver Figura 31).

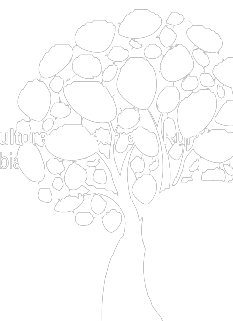
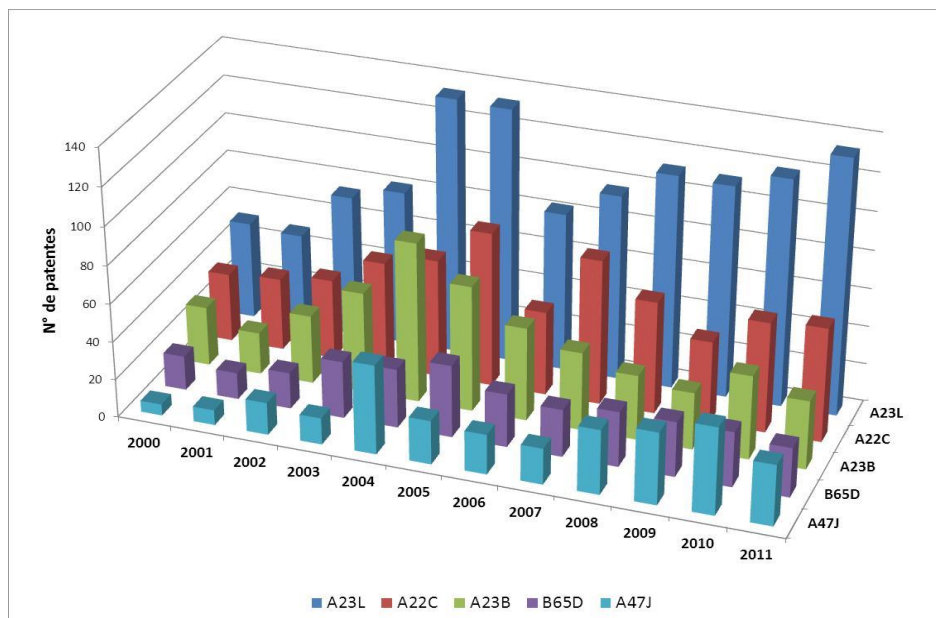


Figura 31. Dinámica de principales áreas tecnológicas de patentes en carne.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

4.2 Referentes competidores.

4.2.1 Países líderes en investigación aplicada.

El país líder en el desarrollo de patentes relacionadas con carne y sus productos es Estados Unidos con 1378 títulos de patentes que corresponde al 36% del total, la mayoría de ellas en aparatos de corte, aditivos, productos a base de carne molida y embutidos; por otro lado, ha sido importante el desarrollo de empaques para carne en atmósferas modificadas, cámaras de inmersión y empaque al vacío. En el segundo y tercer lugar en importancia, se destacan Alemania y Francia respectivamente, cuya principal fortaleza ha sido la producción de invenciones que comprenden productos a base de carne picada o emulsionada, incluyendo los embutidos con aditivos (especialmente salchichas), así como máquinas de relleno para los mismos. Japón como cuarto país importante, posee una gran cantidad de patentes de procesamiento de carne deshidratada, carne marinada y carne congelada (Ver Figura 32).

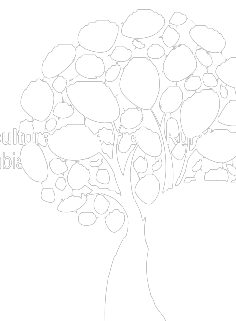
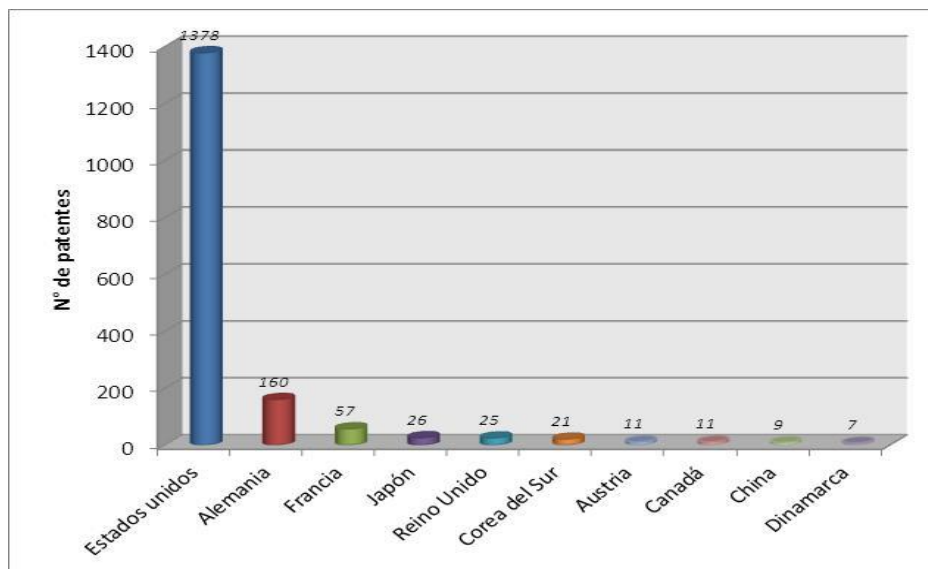


Figura 32. Principales países productores de patentes relacionadas con la Cadena Cárnica.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

4.2.2 Investigadores líderes (Inventores).

Entre los autores más destacados se destacan en los primeros lugares los estadounidenses Roth Eldon y Garwood Anthony J.M que han concentrado su trabajo inventivo en el desarrollo de patentes relacionadas con métodos de conservación de productos cárnicos y embutidos a través de productos químicos tales como el amonio y procesos como el aumento de pH, evaporación, utilización dióxido de carbono y atmósferas modificadas, así como la generación de patentes de sistemas de descontaminación. En el tercer lugar de importancia se encuentra el español Lagares Corominas Narcis que ha centrado su atención en el diseño de máquinas de corte, ablandado, macerado, picado, empaquetado y dispensadoras de carne. El surcoreano Kim Chul figura como cuarto inventor importante, trabajando en el diseño de máquinas de enfriamiento y de aparatos de horneado, en especial parrillas. Por último, el estadounidense Griggs Samuel D. ha incursionado en el campo de invenciones de sistemas de empaque y embalaje automático y semiautomático de diversos productos cárnicos (Ver Figura 33).

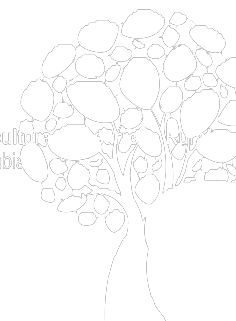
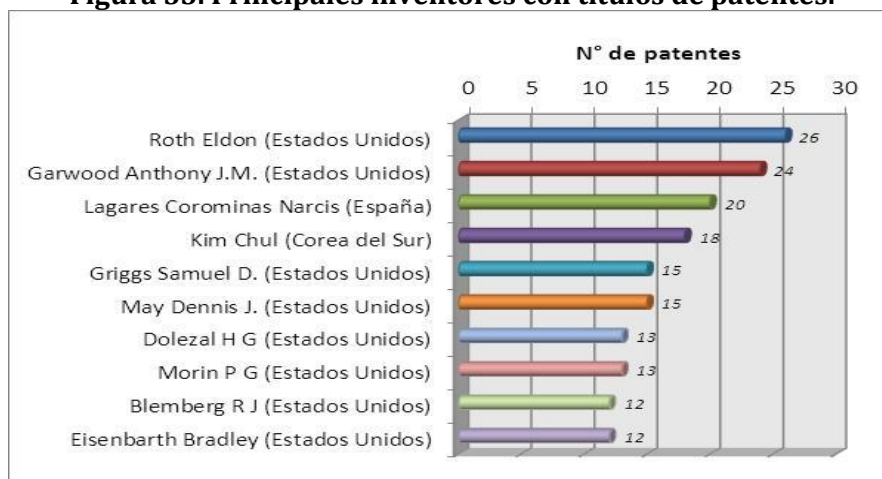


Figura 33. Principales inventores con títulos de patentes.

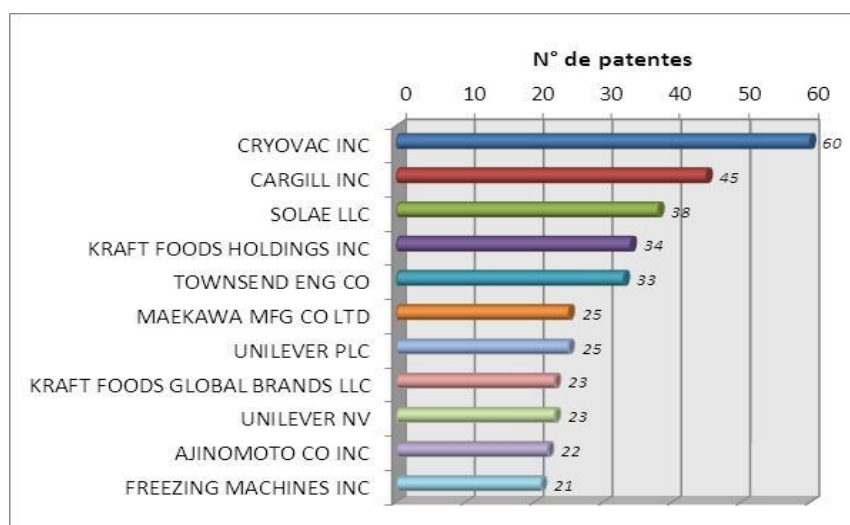


Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

4.2.3 Instituciones líderes (Entidades y/o Empresas apoderadas).

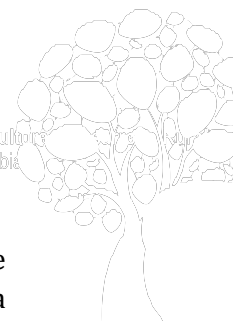
La primera compañía poseedora del mayor porcentaje de títulos de patentes es Criovac Inc., cuyo énfasis ha sido la generación de invenciones en el área de empaques para conservación de productos cárnicos con el fin de conservar la frescura y color de la carne, elaboración de desecadores, películas a base de biopolímeros para empaquetado de embutidos (Ver Figura 34).

Figura 34. Principales Compañías propietarias de patentes.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

Cargill es la segunda compañía líder en el procesamiento y conservación de carne con especial énfasis en la utilización de preservativos, refrigeración de carne en canal y mecanismos de corte. Solae LLC registra procesos relacionados con la introducción de proteínas y almidones



en la carne que permiten generar productos con un valor nutritivo. En el cuarto lugar de importancia se encuentra Kraft Foods Holdings Inc cuyo trabajo central comprende la generación de invenciones de sistemas automatizados de corte y despostaje de carne, empaquetado de carne pre-cocida y fabricación de embutidos. Por último cabe destacar a la compañía apoderada Townsend Eng Co, líder en la fabricación de dispositivos de relleno e inyección de embutidos (salchichas).

5. Tendencias mundiales en investigación básica enfocada a la CP Láctea

La nutrición animal resulta un aspecto fundamental a desarrollar en cuanto la identificación de la actividad científico tecnológica internacional, permite encontrar áreas de interés en la construcción de una agenda de trabajo que ayude a responder ante desafíos como la reducción de la población bovina y contribuir al aumento de los niveles de eficiencia en la producción de leche. Estos dos desafíos incrementarían sustancialmente el desempeño del sector lácteo en Colombia orientado a la búsqueda del beneficio de los distintos eslabones de la cadena por los beneficios que representa incrementar los índices de producción lechera y por supuesto, contar con mejores condiciones competitivas para enfrentar los desafíos de incrementar la internacionalización del sector en términos de incursionar en nuevos mercados, además de profundizar en aquellos en los cuales hay una presencia importante de los nacionales y por supuesto tener una relativa mejor posición frente a los niveles de eficiencia en la producción lechera que otras cadenas lácteas ofrecen.

5.1 Dinámica de publicaciones para la CP Láctea

5.1.1 Dinámica Global de publicaciones.

La investigación básica para la CP Láctea presenta un comportamiento a nivel histórico para el periodo comprendido entre 2002-2012 en el cual se registran en la base de datos SCOPUS, 9031 publicaciones donde se consideran de manera global aquellos registros relacionados con la actividad productiva láctea y con leche como producto base. En la figura 36 se presenta el comportamiento de la publicación.

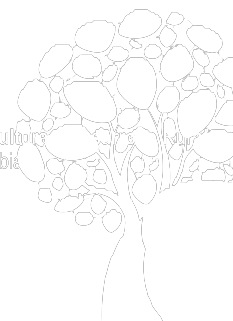
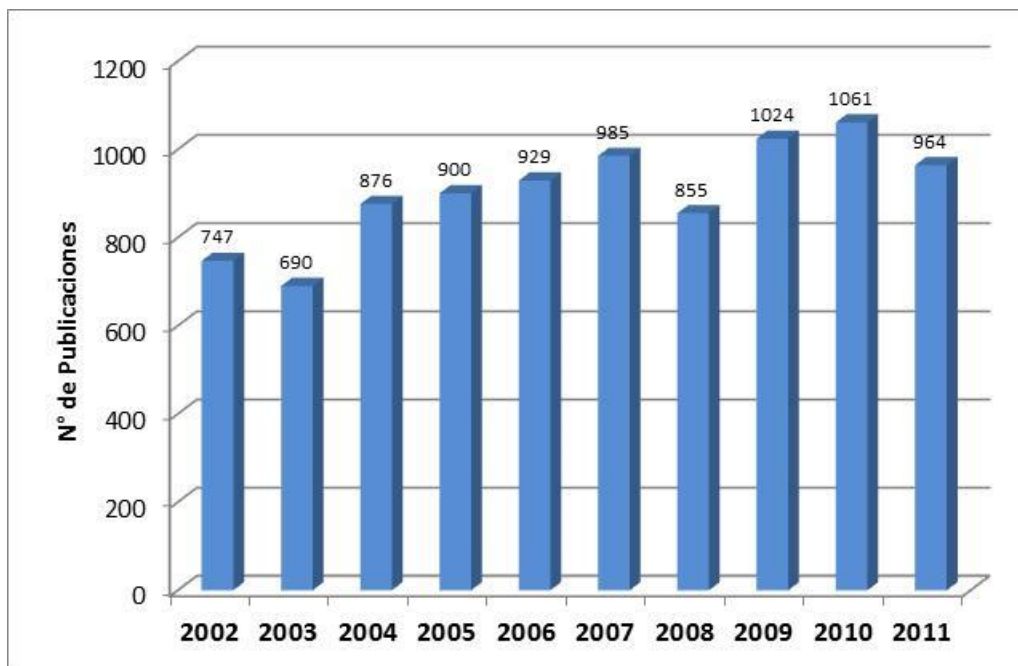


Figura 36. Dinámica de investigación básica para la CP láctea.

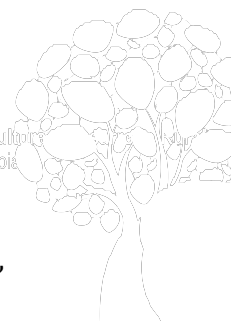


Fuente: Cálculos basados en la información de la base de datos Scopus® Cobertura 2002-2012. Software de análisis VantagePoint® y Excel®.

5.1.2 Dinámica de Publicaciones por temática.

Mejoramiento de producción de leche

El tema de las estrategias que permiten aumentar la producción de leche están encaminadas en su mayoría a aspectos como el manejo de ordeño en vacas donde se evalúan por ejemplo amamantamiento del ternero antes del ordeño, presencia del ternero antes, durante y después en el momento del mismo; el comportamiento reproductivo, ingesta de materia seca, edad de la vaca, número de partos, nutrición, etapa de lactancia, mes de parto, mastitis y administración de productos hormonales, los cuales también han sido evaluados con respecto a su efecto en el aumento en la cantidad de leche, su contenido de grasa y la ganancia de peso vivo de terneros al destete. Otro aspecto importante al cual se han dedicado varios estudios, es la influencia de los factores climáticos y del genotipo de vacas productoras en la producción de leche diaria, el período de lactancia, paridad, peso medio de terneros, edad al primer parto, tasas de crecimiento y ganancia de peso diario. Esta temática ha tenido un crecimiento aproximado del 30% en el número de publicaciones a lo largo de los últimos 10 años, donde se han destacado instituciones como Agriculture and Food Development Authority TEAGASC de Irlanda, Cornell University, USDA ARS y la Swedish University of Agriculture Sciences. También figuran de manera importante autores como Buckley, F. Dillon, P. Rath, M. que han trabajado con la TEAGASC de Irlanda; Larsen, Torben (*Danish Institute of Agricultural Sciences*) y Roche, John R (*DairyNZ, Nueva Zelanda*). La mayoría de trabajos referidos a esta



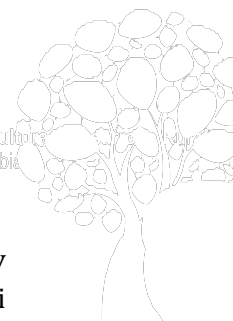
temática han sido publicados en: Journal of Dairy Science, Livestock Production Science, Livestock Science, Brazilian Journal Of Animal Science y la Revista Brasileira De Zootecnia.

Mejoramiento de sólidos útiles.

Según el corpus de registros bibliográficos analizados entre las tecnologías recientes que han sido adelantadas para incrementar el contenido de proteínas en leche, se destaca la identificación de marcadores de DNA, alelos y en general de genes que codifican para la síntesis de proteínas tales como caseína, lactoalbumina y lactoglobulina con el fin de adelantar programas de mejoramiento y seleccionar los animales que producen leche con la composición deseada. Por otro lado, también se ha evaluado el papel de la interacción entre genes y hormonas de crecimiento bovinas, así como la identificación de QTLs (locus de carácter cuantitativo) y SNPs (Nucleótidos de polimorfismo simple) que potencian el incremento del contenido de proteínas y grasas en la leche. Otra línea de investigación recurrente la conforman los estudios referentes al efecto de la nutrición en la producción de leche y el contenido de grasa en vacas lactantes, donde se han adelantado investigaciones relacionadas con el efecto de la inclusión de suplementos energéticos de forraje verde y seco y diversas mezclas de concentrado, con un grado de digestibilidad alto y producidos a bajos costos, cuya asimilación de nutrientes es más eficiente para incrementar los niveles de proteínas, grasa y equilibrar los contenidos de otros componentes como ácidos grasos trans y ácido linoleico. Autores como Chilliard, Yves y Ferlay, Anne investigadores del INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) en Francia, Shingfield, Kevin J. (MTT Agrifood Res Finland, University Helsinki) y Bauman, Dale E. (Cornell University), son los más experimentados en este tema, mientras que los institutos INRA, Agr & Agri Food Canada, Cornell Univ, Univ Wageningen & Res Ctr (Holanda) Univ Guelph (Canadá). Un gran porcentaje de las investigaciones referentes al tema de mejoramientos en contenido de sólidos útiles en leche se publican en las revistas Journal of Dairy Science, Journal Of Dairy Research, Journal Of Allergy And Clinical Immunology y Journal Of Animal Science.

Calidad microbiológica, sanitaria e inocuidad.

En esta temática en la cual se destacan institutos como el INRA, Swedish Univ Agr Sci, Universidad de Sao Paulo, Natl Vet Inst, Univ Milan, se han explorado estudios concernientes al monitoreo en la etapa de producción y establecimiento de estándares de calidad que permiten reducir el riesgo de contaminación microbiológica a través de procesos como la pasteurización, tratamientos con altas presiones, refrigeración en atmosferas controladas, entre otros. Entre los indicadores de calidad microbiológica más analizados se encuentran número de coliformes y bacterias como *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* (asociadas a mastitis) y *Salmonella*. Hacen parte de estos análisis de calidad otros indicadores como el contenido total de enzimas como fosfatasa alcalina, peroxidasa y proteasas, así como también residuos de antibióticos y niveles elevados de hormonas. Entre los puntos de control más recurrentes en estos estudios a los cuales se presta especial atención en reducir el riesgo de contaminación, están el sistema de tuberías en salas de ordeño, intervalos regulares entre



ordeños, limpieza preordeño de ubres y tanques de almacenamiento. Los checos Hanus, Oto y Jedelska, R (Res Inst Cattle Breeding Ltd, Univ Bohemia), el italiano Bittante, Giovanni (Universidad de Padua) y el francés Chilliard, Yves (INRA) son los autores que más han publicado trabajos investigativos al respecto, especialmente en journals como Journal of Dairy Science, Journal Of Dairy Research, Italian Journal Of Animal Science y Milchwissenschaft-Milk Science International. La calidad de la leche y sus derivados ha sido un parámetro ampliamente abordado con un crecimiento constante e importante en el número de publicaciones, puesto que en el año 2000 registró 48 publicaciones mientras que en el año 2011 obtuvo su valor más alto a lo largo de los últimos 10 años con 131 publicaciones, lo que muestra una tendencia muy marcada a fortalecer el tema de calidad en la industria lechera.

Efectos y bondades de la leche en la salud y nutrición humana.

Uno de los aspectos que ha cobrado importancia en la nutrición humana con respecto a la leche es la inclusión de complementos nutricionales en los derivados de la misma tales como el selenio, distintas vitaminas, además de propender por aumentar el contenido de ácidos grasos insaturados. Cabe destacar también, la comercialización de suplementos vitamínicos producidos a partir de leche, especialmente del calostro que es rico en anticuerpos y que fortalecen el sistema inmunológico en humanos, así como la bioactividad de la leche en la regeneración de células intestinales, el papel de los anticuerpos (inmunoglobulinas) presentes en las preparaciones de leche y su aporte al tratamiento de enfermedades infecciosas en humanos. Entre otras propiedades de la leche cabe nombrar el efecto cariostático (prevención de caries), prevención de osteoporosis y propiedades anticarcinogénicas de péptidos presentes en la leche como la ubiquitina y la lactoferrina. Las instituciones que más han dedicado investigaciones al respecto son el INRA y la Universidad de Helsinki, donde también se destacan investigadores como Hanus, Oto, Chilliard, Yves, ya mencionados anteriormente, el francés Ferlay, Anne (INRA) y el checo Vyletelova, M. (Res Inst Cattle Breeding Ltd). Los journals Journal Of Dairy Science, Journal Of Allergy And Clinical Immunology y Journal Of Food Protection, concentran el mayor número de artículos publicados para esta temática.

Subproductos y derivados.

En el campo de investigación de los subproductos de la leche las tendencias más marcadas se ven referenciadas hacia los temas de la cuantificación y cambios en el contenido de proteína en los mismos, teniendo en cuenta factores como la temperatura en interacción con tratamientos de altas presiones que se traducen en el rendimiento de queso producido, calidad de maduración, mejor coagulación de suero, mejora en tiempo de cuajado y calidad de leche almacenada. Igualmente, los procesos industriales están encaminados a incrementar los ácidos grasos insaturados, reducir las grasas trans y mejorar la composición mineral (Calcio, Fósforo, Magnesio y Zinc) y calidades fisicoquímicas tanto de leche líquida como sus derivados, en especial queso y mantequilla. Los institutos líderes en estas investigaciones son el INRA, la University of Vigo (España) y la University Utrecht (Holanda). Además, se encuentran autores expertos como el italiano Carnier, Paolo (Univ Padua), el español Centeno,



Juan A. (Agricultural Research Center Mabegondo, CIAM), el irlandés Huppertz, T. (Natl Univ Ireland Univ Coll Cork) y el holandés Esch, B. C. A. M. van (Univ Utrecht). Igualmente, los journal que reúnen el mayor número de artículos publicados en el tema de subproductos y derivados de leche son el Journal of Dairy Science, International Dairy Journal y Journal Of Dairy Research.

Los temas de **Buenas Prácticas Ganaderas** y **Caracterización de zonas productoras** no cuentan con un aceptable número artículos publicados. En efecto, para la primera sólo se encontraron 14 registros bibliográficos los cuales abordan estudios tales como el manejo adecuado y el monitoreo de sistemas de ordeño automáticos, prácticas de buena higiene en las distintas etapas del proceso de ordeño, sistema HACCP en la producción y almacenamiento de alimento para ganado y manejo sanitario de vacas productoras. Con respecto a la segunda temática en cuestión, los pocos estudios identificados han profundizado en la caracterización de zonas productoras de acuerdo a sus condiciones agroclimáticas particulares cuya información es cruzada con datos de producción de leche, con el fin de identificar las zonas más aptas para la producción de la misma y establecer modelos probabilísticos de producción potencial en determinadas zonas geográficas.

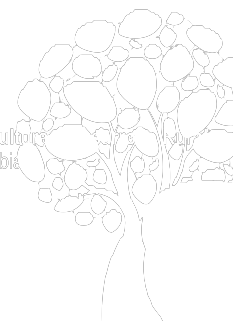
Con respecto al tema del **Manejo recurso agua** son pocas las publicaciones referenciadas, las cuales están relacionadas con la evaluación periódica de la calidad microbiológica del agua consumida por vacas productoras.

En la tabla 18 se sintetizan los resultados para investigación básica, por temática para autor líder, institución líder y país referente.

Tabla 18. Caracterización por demanda de la investigación básica.

DEMANDA	INVESTIGADOR PRINCIPAL	INSTITUCIÓN LIDER	PAÍS REFERENTE
Mejoramiento de producción de leche	Buckley, F. Dillon, P. Rath, M	TEAGASC Agriculture and Food Development Authority TEAGASC de Irlanda, Cornell University, USDA ARS y la Swedish University of Agriculture Sciences	Irlanda y Estados Unidos
Mejoramiento de sólidos útiles.	Chilliard, Yves y Ferlay, Anne	INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)	Francia
Calidad microbiológica, sanitaria e inocuidad.	Hanus, Oto y Jedelska,	INRA, Swedish Univ Agr Sci, Universidad de Sao Paulo, Natl Vet Inst, Univ Milan,	Francia, Suecia e Italia.
Efectos y bondades de la leche en la salud y nutrición humana.	Hanus, Oto, Chilliard, Yves	INRA y la Universidad de Helsinki	Irlanda y Finlandia
Subproductos y derivados.	Carnier, Paolo Juan A.	INRA, la University of Vigo (España) y la University Utrecht (Holanda).	España y Holanda

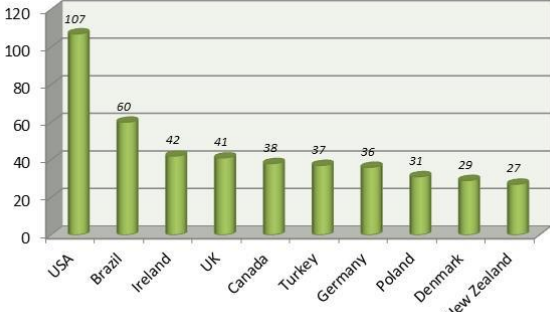
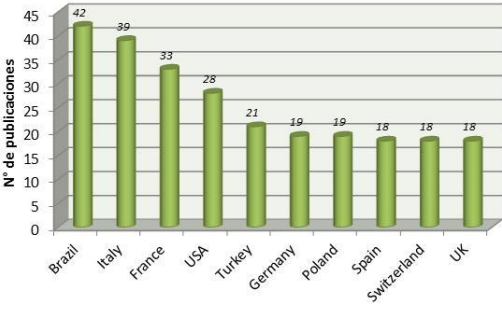
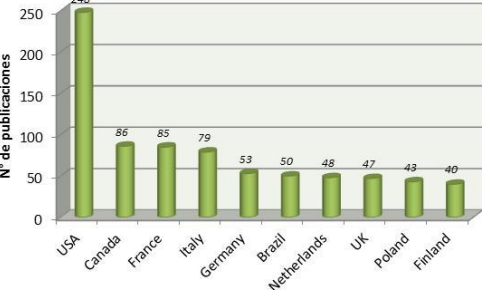
Fuente: Base de datos Scopus®. Cobertura 2002-2012. Software de análisis VantagePoint®.



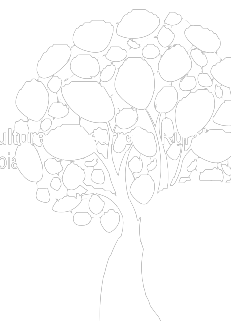
5.2 Referentes competidores.

5.2.1 Países líderes en investigación básica.

Tabla 19. Dinámica de Países líderes.

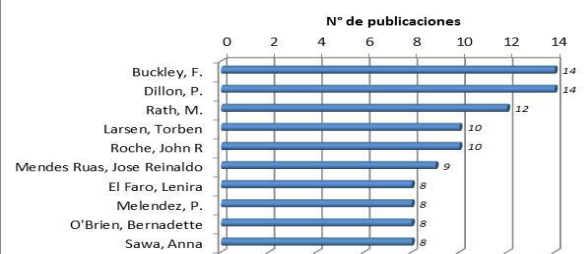
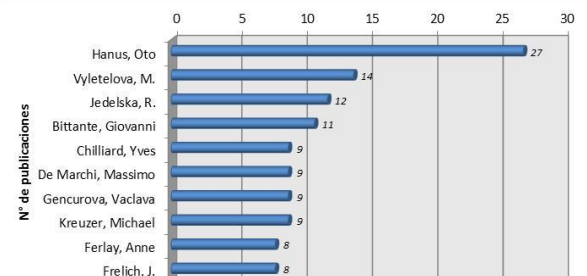

Temática	Participación de países																						
Mejoramiento producción de leche. 994 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países en Mejoramiento producción de leche</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>107</td></tr> <tr><td>Brazil</td><td>60</td></tr> <tr><td>Ireland</td><td>42</td></tr> <tr><td>UK</td><td>41</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>38</td></tr> <tr><td>Turkey</td><td>37</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>36</td></tr> <tr><td>Poland</td><td>31</td></tr> <tr><td>Denmark</td><td>29</td></tr> <tr><td>New Zealand</td><td>27</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	USA	107	Brazil	60	Ireland	42	UK	41	Canada	38	Turkey	37	Germany	36	Poland	31	Denmark	29	New Zealand	27
País	Nº de publicaciones																						
USA	107																						
Brazil	60																						
Ireland	42																						
UK	41																						
Canada	38																						
Turkey	37																						
Germany	36																						
Poland	31																						
Denmark	29																						
New Zealand	27																						
Calidad microbiológica - sanitaria e inocuidad. 888 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países en Calidad microbiológica - sanitaria e inocuidad</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Brazil</td><td>42</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>39</td></tr> <tr><td>France</td><td>33</td></tr> <tr><td>USA</td><td>28</td></tr> <tr><td>Turkey</td><td>21</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>19</td></tr> <tr><td>Poland</td><td>19</td></tr> <tr><td>Spain</td><td>18</td></tr> <tr><td>Switzerland</td><td>18</td></tr> <tr><td>UK</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	Brazil	42	Italy	39	France	33	USA	28	Turkey	21	Germany	19	Poland	19	Spain	18	Switzerland	18	UK	18
País	Nº de publicaciones																						
Brazil	42																						
Italy	39																						
France	33																						
USA	28																						
Turkey	21																						
Germany	19																						
Poland	19																						
Spain	18																						
Switzerland	18																						
UK	18																						
Mejoramiento sólidos útiles. 1508 REGISTROS	 <table border="1"> <caption>Participación de países en Mejoramiento sólidos útiles</caption> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Nº de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>USA</td><td>248</td></tr> <tr><td>Canada</td><td>86</td></tr> <tr><td>France</td><td>85</td></tr> <tr><td>Italy</td><td>79</td></tr> <tr><td>Germany</td><td>53</td></tr> <tr><td>Brazil</td><td>50</td></tr> <tr><td>Netherlands</td><td>48</td></tr> <tr><td>UK</td><td>47</td></tr> <tr><td>Poland</td><td>43</td></tr> <tr><td>Finland</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	País	Nº de publicaciones	USA	248	Canada	86	France	85	Italy	79	Germany	53	Brazil	50	Netherlands	48	UK	47	Poland	43	Finland	40
País	Nº de publicaciones																						
USA	248																						
Canada	86																						
France	85																						
Italy	79																						
Germany	53																						
Brazil	50																						
Netherlands	48																						
UK	47																						
Poland	43																						
Finland	40																						

Fuente: Cálculos basados en la información de la base de datos Scopus® Cobertura 2002-2012. Software de análisis VantagePoint® y Excel®.



5.2.2 Investigadores líderes (autores)

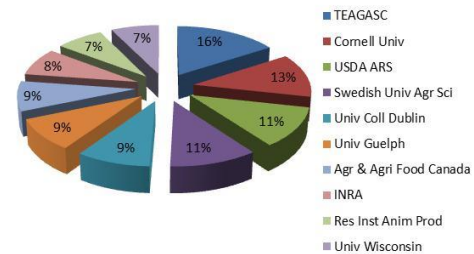
Tabla 20. Dinámica de Autores Líderes por temática.

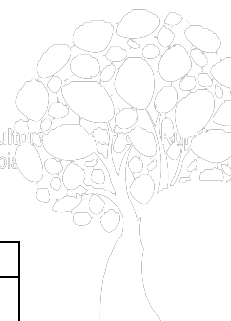
Temática	Participación de autores																						
<p>Mejoramiento producción de leche. 994 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los irlandeses Buckley, F. y Dillon, P que trabajan en el TEAGASC y la University Coll Dublin.</p>	 <table border="1"> <caption>N° de publicaciones</caption> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Buckley, F.</td><td>14</td></tr> <tr><td>Dillon, P.</td><td>14</td></tr> <tr><td>Rath, M.</td><td>12</td></tr> <tr><td>Larsen, Torben</td><td>10</td></tr> <tr><td>Roche, John R</td><td>10</td></tr> <tr><td>Mendes Ruas, Jose Reinaldo</td><td>9</td></tr> <tr><td>El Faro, Lenira</td><td>8</td></tr> <tr><td>Melendez, P.</td><td>8</td></tr> <tr><td>O'Brien, Bernadette</td><td>8</td></tr> <tr><td>Sawa, Anna</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	Buckley, F.	14	Dillon, P.	14	Rath, M.	12	Larsen, Torben	10	Roche, John R	10	Mendes Ruas, Jose Reinaldo	9	El Faro, Lenira	8	Melendez, P.	8	O'Brien, Bernadette	8	Sawa, Anna	8
Author	N° de publicaciones																						
Buckley, F.	14																						
Dillon, P.	14																						
Rath, M.	12																						
Larsen, Torben	10																						
Roche, John R	10																						
Mendes Ruas, Jose Reinaldo	9																						
El Faro, Lenira	8																						
Melendez, P.	8																						
O'Brien, Bernadette	8																						
Sawa, Anna	8																						
<p>Calidad microbiológica - sanitaria e inocuidad. 888 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los checos Hanus, Oto del Research Institute Cattle Breeding y Vyletelova, M. que trabaja en la Masaryk University.</p>	 <table border="1"> <caption>N° de publicaciones</caption> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Hanus, Oto</td><td>27</td></tr> <tr><td>Vyletelova, M.</td><td>14</td></tr> <tr><td>Jedelska, R.</td><td>12</td></tr> <tr><td>Bittante, Giovanni</td><td>11</td></tr> <tr><td>Chilliard, Yves</td><td>9</td></tr> <tr><td>De Marchi, Massimo</td><td>9</td></tr> <tr><td>Gencurova, Vaclava</td><td>9</td></tr> <tr><td>Kreuzer, Michael</td><td>9</td></tr> <tr><td>Ferlay, Anne</td><td>8</td></tr> <tr><td>Frelich, J.</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	Hanus, Oto	27	Vyletelova, M.	14	Jedelska, R.	12	Bittante, Giovanni	11	Chilliard, Yves	9	De Marchi, Massimo	9	Gencurova, Vaclava	9	Kreuzer, Michael	9	Ferlay, Anne	8	Frelich, J.	8
Author	N° de publicaciones																						
Hanus, Oto	27																						
Vyletelova, M.	14																						
Jedelska, R.	12																						
Bittante, Giovanni	11																						
Chilliard, Yves	9																						
De Marchi, Massimo	9																						
Gencurova, Vaclava	9																						
Kreuzer, Michael	9																						
Ferlay, Anne	8																						
Frelich, J.	8																						
<p>Mejoramiento sólidos útiles. 1508 REGISTROS</p> <p>Los líderes de investigación más destacados son los franceses Chilliard, Yves y Ferlay, Anne que trabajan para el INRA.</p>	 <table border="1"> <caption>N° de publicaciones</caption> <thead> <tr> <th>Author</th> <th>N° de publicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Chilliard, Yves</td><td>32</td></tr> <tr><td>Ferlay, Anne</td><td>29</td></tr> <tr><td>Shingfield, Kevin J</td><td>22</td></tr> <tr><td>Bauman, Dale E</td><td>21</td></tr> <tr><td>Cecchinato, Alessio</td><td>18</td></tr> <tr><td>Glasser, Frederic</td><td>17</td></tr> <tr><td>Loor, Juan J</td><td>17</td></tr> <tr><td>van Arendonk, Johan A M</td><td>17</td></tr> <tr><td>Bovenhuis, Henk</td><td>16</td></tr> <tr><td>Kreuzer, Michael</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	Author	N° de publicaciones	Chilliard, Yves	32	Ferlay, Anne	29	Shingfield, Kevin J	22	Bauman, Dale E	21	Cecchinato, Alessio	18	Glasser, Frederic	17	Loor, Juan J	17	van Arendonk, Johan A M	17	Bovenhuis, Henk	16	Kreuzer, Michael	15
Author	N° de publicaciones																						
Chilliard, Yves	32																						
Ferlay, Anne	29																						
Shingfield, Kevin J	22																						
Bauman, Dale E	21																						
Cecchinato, Alessio	18																						
Glasser, Frederic	17																						
Loor, Juan J	17																						
van Arendonk, Johan A M	17																						
Bovenhuis, Henk	16																						
Kreuzer, Michael	15																						

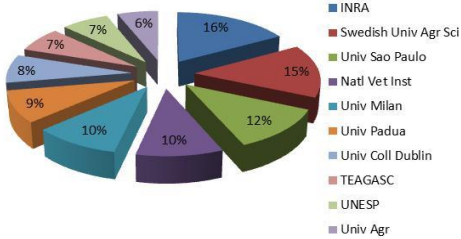
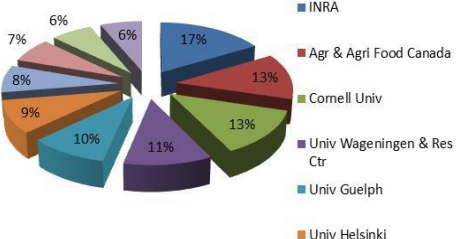
Fuente: Cálculos basados en la información de la base de datos Scopus® Cobertura 2002-2012. Software de análisis VantagePoint® y Excel®.

5.2.3 Instituciones líderes (entidades)

Tabla 21. Dinámica de Entidades por temáticas.

Temática	Participación de países																						
<p>Mejoramiento producción de leche. 994 REGISTROS</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Institution</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TEAGASC</td><td>16%</td></tr> <tr><td>Cornell Univ</td><td>13%</td></tr> <tr><td>USDA ARS</td><td>11%</td></tr> <tr><td>Swedish Univ Agr Sci</td><td>11%</td></tr> <tr><td>Univ Coll Dublin</td><td>9%</td></tr> <tr><td>Univ Guelph</td><td>9%</td></tr> <tr><td>Agr & Agri Food Canada</td><td>8%</td></tr> <tr><td>INRA</td><td>7%</td></tr> <tr><td>Res Inst Anim Prod</td><td>7%</td></tr> <tr><td>Univ Wisconsin</td><td>7%</td></tr> </tbody> </table>	Institution	Percentage	TEAGASC	16%	Cornell Univ	13%	USDA ARS	11%	Swedish Univ Agr Sci	11%	Univ Coll Dublin	9%	Univ Guelph	9%	Agr & Agri Food Canada	8%	INRA	7%	Res Inst Anim Prod	7%	Univ Wisconsin	7%
Institution	Percentage																						
TEAGASC	16%																						
Cornell Univ	13%																						
USDA ARS	11%																						
Swedish Univ Agr Sci	11%																						
Univ Coll Dublin	9%																						
Univ Guelph	9%																						
Agr & Agri Food Canada	8%																						
INRA	7%																						
Res Inst Anim Prod	7%																						
Univ Wisconsin	7%																						



Temática	Participación de países	
Calidad microbiológica - sanitaria e inocuidad. 888 REGISTROS		
Mejoramiento sólidos útiles. 1508 REGISTROS		

Fuente: Cálculos basados en la información de la base de datos Scopus® Cobertura 2002-2012. Software de análisis VantagePoint® y Excel®.

6. Tendencias mundiales en investigación aplicada enfocada a la CP Láctea.

6.1 Dinámica de patentes para la CP Láctea.

Como aporte al análisis del desarrollo tecnológico para la Cadena Láctea, se analizaron 5036 registros de patentes obtenidos de la base de datos de Thomson Innovation, los cuales fueron depurados y procesados para generar indicadores de los principales actores líderes en el desarrollo de invenciones tales como países, inventores, compañías o empresas propietarias de patentes y áreas tecnológicas importantes.

El análisis de los distintos registros de patentes relacionadas con la Cadena Láctea y su industria, permiten evidenciar que el número de patentes concedidas en los últimos 4 años ha presentado un aumento sostenido a partir del año 2008, cuyo valor fue de 434 patentes comparado con el año 2011 con 793, donde obtuvo su mayor valor en los últimos 10 años. Entre los años 2000 al 2007, el número de patentes publicadas se mantuvo constante con un promedio de 331 patentes publicadas (Ver Figura 37).

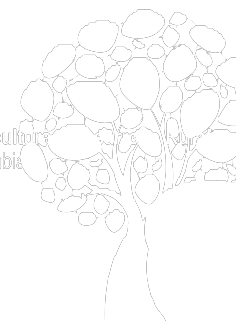
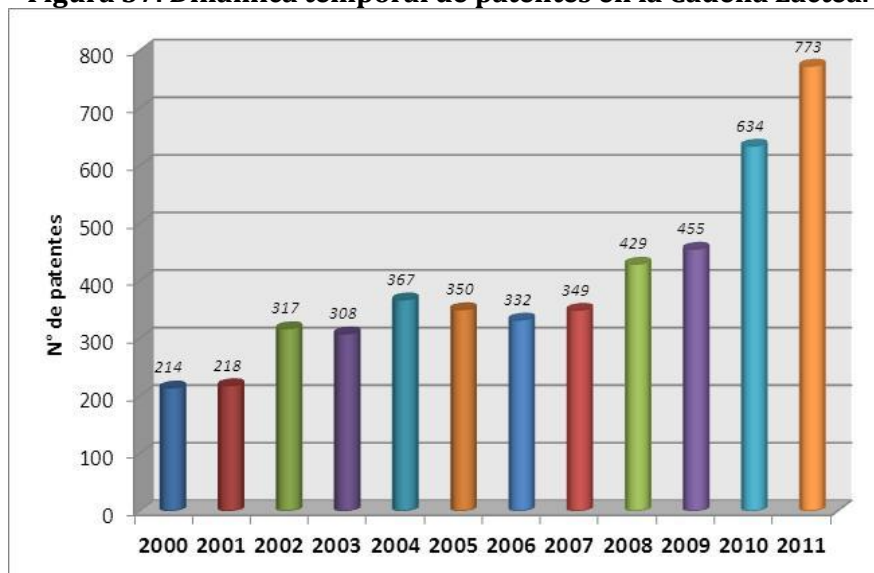


Figura 37. Dinámica temporal de patentes en la Cadena Láctea.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

6.1.1 Dinámica Global de patentes.

A partir del análisis del código IPC de cada una de las patentes se pueden identificar las áreas tecnológicas más representativas desarrolladas para la Cadena Láctea. En la tabla 22 y la figura 37 se pueden apreciar las principales áreas tecnológicas en las cuales se ha venido trabajando en la cadena láctea a nivel mundial en cuanto al desarrollo de patentes durante los últimos 10 años, destacándose en primer lugar el área tecnológica identificada con el código A23C que consolida alrededor del 26% de un total de 4768 patentes analizadas (Fig 38), donde resaltan invenciones relacionadas con preparados a base de leche, en especial leche en polvo y leche fermentada en las que se utilizan tratamientos con microorganismos o enzimas. Entre estas preparaciones se cuentan yogurt, helados, quesos, cremas, tratamiento de leche cruda, cultivos lácticos, suplementos alimenticios y leche fortificada y enriquecida.

En segundo lugar, el área clasificada bajo el código A01J con el 19% de las patentes analizadas reúne invenciones relacionadas que pertenecen al campo de aparatos y estaciones automatizadas de ordeño que incluyen controles de succión, robots y vehículos de ordeño, reguladores de vacío, sensores de flujo de leche y sistemas neumáticos.

Con una participación del 19%, el área clasificada bajo el IPC A23L ocupa el tercer lugar de importancia en la cual se detallan patentes de preparación de bebidas lácteas con aditivos tales como cultivos probióticos, bebidas bajas en colesterol, suplementos de calcio, fibra natural, cultivos bacteriales, agentes emulsificantes y otras proteínas y enzimas.

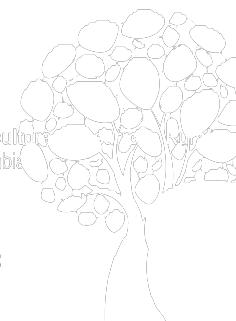
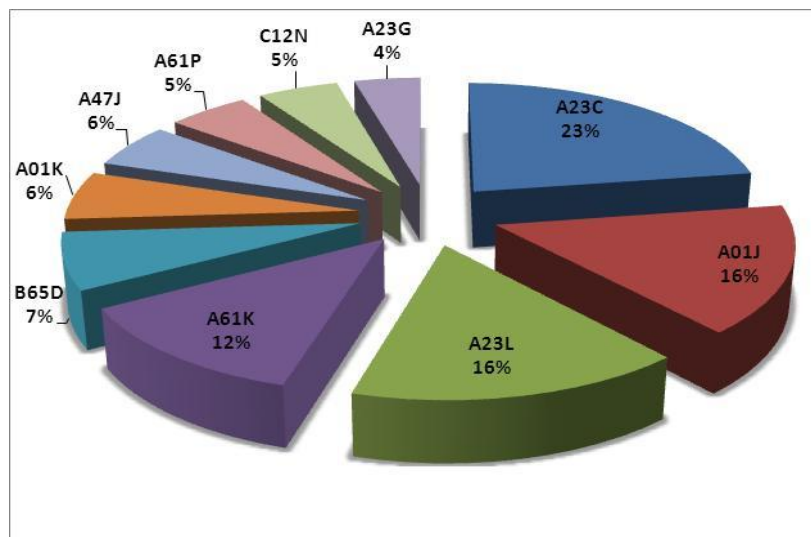


Figura 37. Participación de las principales áreas tecnológicas de patentes relacionadas con la Cadena Láctea.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

Las patentes agrupadas bajo el código A61K, con un 14% de participación, se relacionan en su mayoría con invenciones de preparaciones medicinales a base de leche y sus componentes o derivados tales como calostro o suero y que comprenden composiciones bajas en colesterol, enriquecidas con lípidos, actividad antialérgica e incluso fungicidas biológicos.

En el quinto lugar de importancia se encuentra el área tecnológica que agrupa patentes relacionadas con recipientes para contener y conservar diversos productos lácteos, entre los que se cuentan cajas de cartón especial y recipientes plásticos (botellas), además de diversos dispositivos de apertura y cierre de los mismos.

Tabla 22. Principales áreas tecnológicas de patentes para la Cadena Láctea.

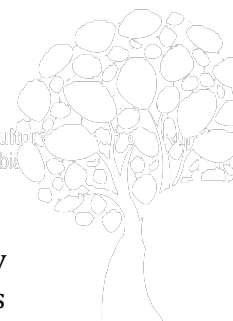
IPC	NÚMERO DE PATENTES	DESCRIPCIÓN ÁREA TECNOLÓGICA	DEMANDA ATENDIDA
A23C	1257	Productos lácteos y su fabricación, p. ej. Leche, mantequilla, queso; sucedáneos de la leche o del queso.	Desarrollo de modelos de negocio para la elaboración de productos lácteos artesanales diferenciados.
A01J	890	Fabricación de productos lácteos (conservación, pasteurización, esterilización de productos lácteos).	Desarrollo de modelos de negocio para la elaboración de productos lácteos artesanales diferenciados.
A23L	889	Alimentos o productos alimenticios, bebidas no alcohólicas. cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico conservación de alimentos o de productos alimenticios.	Desarrollo de modelos de negocio para la elaboración de productos lácteos artesanales diferenciados.
A61K	691	Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo. Productos farmacéuticos.	Generación de conocimiento de los efectos y las bondades de la leche en



IPC	NÚMERO DE PATENTES	DESCRIPCIÓN ÁREA TECNOLÓGICA	DEMANDA ATENDIDA
			salud y nutrición humana para fomentar e incrementar el consumo de leche bovina
B65D	396	Recipientes para el almacenamiento o el transporte de objetos o materiales, p. Ej. Sacos, barriles, botellas, cajas, latas, cartones, arcas, botes, bidones, tarros, tanques; accesorios o cierres para recipientes; elementos de embalaje; paquetes.	Desarrollo de modelos de negocio para la elaboración de productos lácteos artesanales diferenciados.
A01K	337	Cría; obtención de animales, nuevas razas de animales.	- Mejoramiento en la producción de kilogramos de ternera desteta/hectárea para la producción de leche (animales de reemplazo). - Mejoramiento de la rentabilidad en la producción de sólidos útiles de leche por hectárea/año, y aumento de las cantidades producidas.
A47J	310	Material de cocina; aparatos para preparar las bebidas.	Desarrollo de modelos de negocio para la elaboración de productos lácteos artesanales diferenciados.
A61P	288	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales.	Generación de conocimiento de los efectos y las bondades de la leche en salud y nutrición humana para fomentar e incrementar el consumo de leche bovina.
C12N	283	Bioquímica; microbiología; enzimología; técnicas de mutación o de genética.	Garantizar la calidad microbiológica, sanitaria, inocuidad y calidad industrial de la leche y los productos lácteos a lo largo de la Cadena.

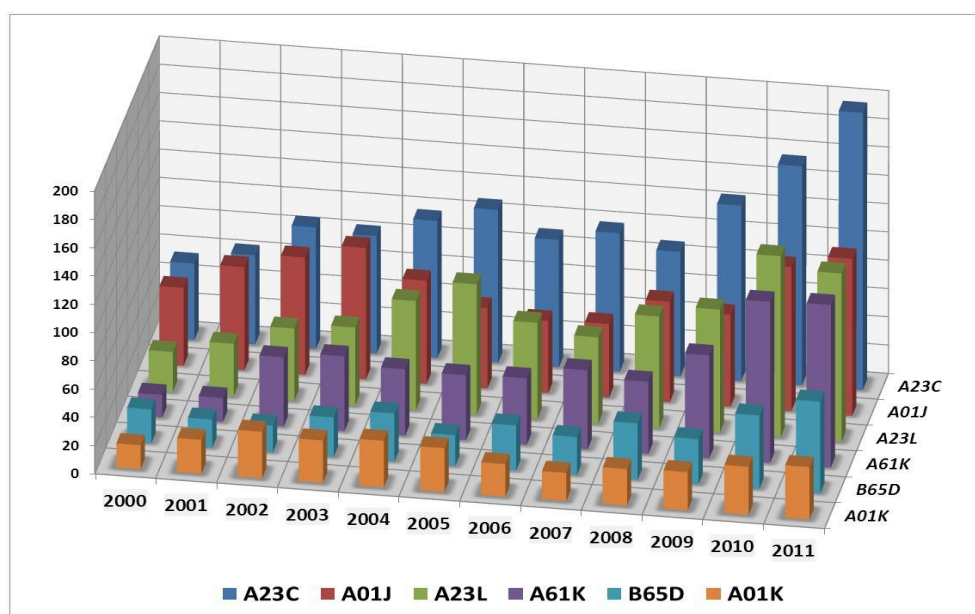
6.1.2 Dinámica de publicaciones por temática.

La dinámica de patentes por área tecnológica muestra que en el período analizado, el área A23C que incluye invenciones relacionadas con productos lácteos y derivados es la que ha experimentado el mayor crecimiento en especial en los últimos cuatro años, en el año 2008 se registraron 88 patentes con un crecimiento progresivo hasta llegar a 196 patentes en el año 2011. Algo semejante sucede con el área clasificada bajo el código A61K (preparaciones de uso médico), donde la diferencia del año 2011 al 2008 fue de 64 patentes. Las áreas A01K (Cría y obtención de razas) y B65D (recipientes de almacenamiento) presentan un comportamiento regular en los últimos 10 años con un promedio de 28 y 32 patentes por año respectivamente, presentándose valores altos entre los años 2002 y 2004. A01J (tratamiento



de productos lácteos) experimentó dos picos de producción de patentes en los años 2003 y 2010-2011. De manera general, las distintas áreas evidencian crecimientos favorables en los últimos cuatro años y un comportamiento estable entre los años 2000 y 2007 (Fig 398).

Figura 39. Dinámica de principales áreas tecnológicas de patentes relacionadas con la Cadena Láctea.

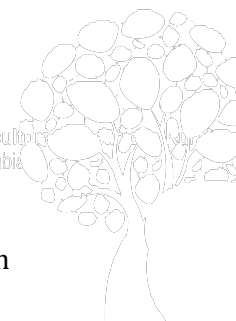


Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011.

6.2 Referentes competidores.

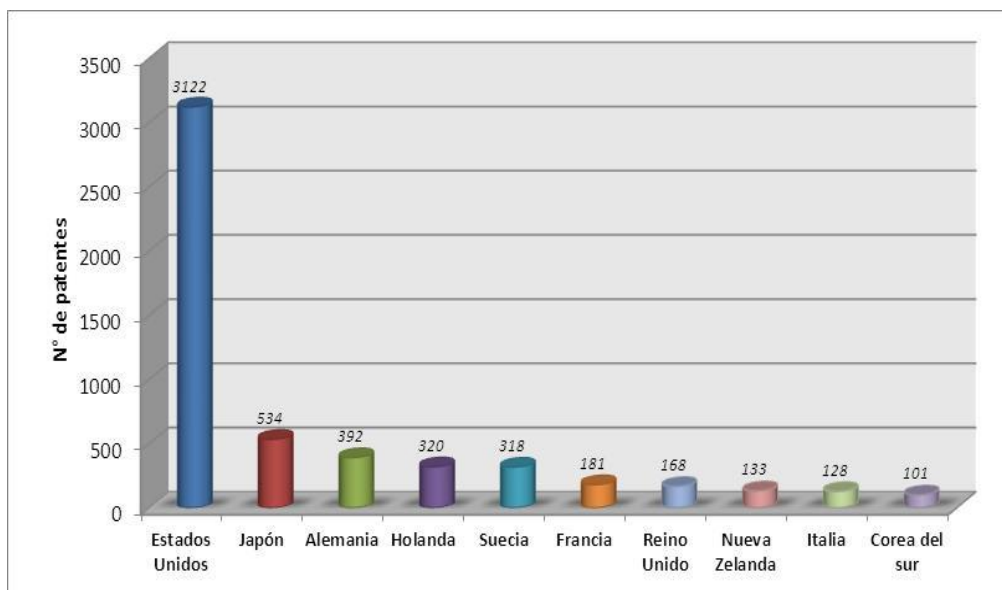
6.2.1 Países líderes en investigación aplicada.

Entre los países con más producción de patentes en la Cadena Láctea cabe destacar en primer lugar a Estados Unidos el cual concentra el 62% del total de patentes, siendo gran parte de ellas pertenecientes al campo de diseño y construcción de máquinas y dispositivos de ordeño así como el monitoreo y control de las mismas. En segundo lugar de importancia se destaca Japón que agrupa el 11% de invenciones tomando especial atención en el desarrollo de bebidas lácteas con aditivos y enriquecimientos nutricionales, además de la producción de bebidas con bajo contenido de grasa y calorías. Como tercer país destacado se encuentra Alemania con un 8% de participación, cuyos registros de patentes se centran en la especialidad de máquinas para ordeño, así como invenciones de máquinas para preparar bebidas como capuchinos o batidos, entre otros mecanismos dispensadores de productos lácteos tanto en polvo como en forma líquida. Holanda figura como el cuarto país importante con el 6% del total de patentes la mayoría agrupadas en el área de equipos de ordeño fijos y móviles automáticos, procesos de monitoreo y de control sistematizados, tanques de almacenamiento y dispensadores de forraje. Suecia ocupa el quinto lugar de importancia con



el 6% de participación en la generación de patentes, al igual que Holanda, especializándose en el desarrollo de dispositivos y estaciones de ordeño automatizadas (Fig 40).

Figura 40. Principales países productores de patentes relacionadas con la Cadena Láctea.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011

6.2.2 Investigadores líderes (inventores)

El análisis de registros de patentes muestra que los inventores a los cuales se les han concedidos más títulos de patentes son los holandeses Van Den Berg Karel, Fransen Renatus Ignatius Josephus y Van Der Lely Alexander, los cuales han concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de dispositivos de ordeño automáticos, dispositivos de limpieza de salas de ordeño, sistemas de detección de flujo de leche, dispositivos de alimentación, postes para ordeño y estaciones de ordeño con brazos robóticos.

En el cuarto y quinto lugar de inventores importantes se encuentran los suecos Birk Uzi y Eriksson Jan que han trabajado en el diseño y construcción de sistemas de ordeño rotativos y móviles, aparatos de limpieza de pezones, dispositivos de detección de ubicaciones de pezones y métodos remotos de supervisión, desempeño y producción de leche en salas de ordeño (Ver Figura 41).

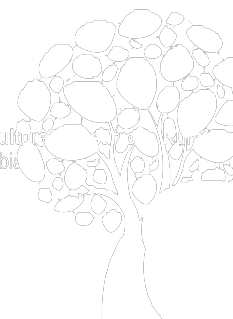
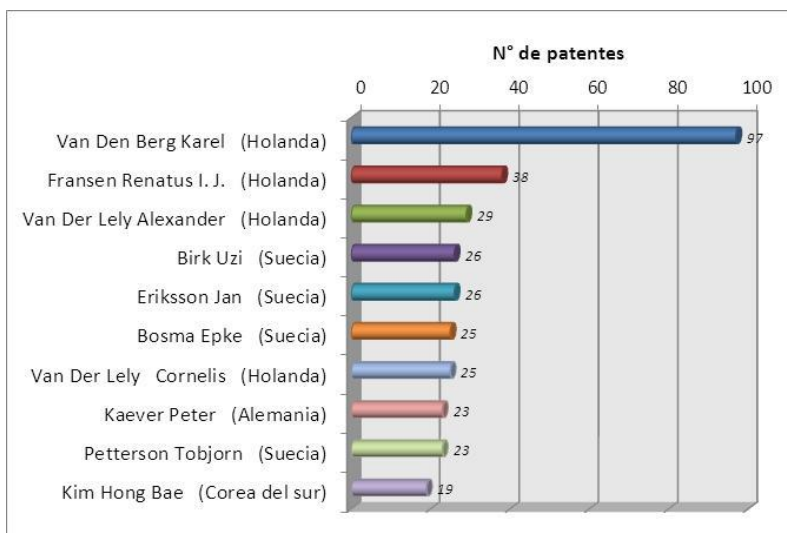


Figura 41. Principales inventores con títulos de patentes.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000-2011

6.2.3 Instituciones líderes (Entidades y/o Empresas apoderadas)

Como compañías apoderadas o titulares de patentes más importante se destaca DELAVAL HOLDING AB, líder en el desarrollo de máquinas de ordeño y demás dispositivos automáticos relacionados, sistemas de enfriamiento y almacenamiento de productos lácteos, herramientas de higiene de ubre y pezones, fabricación de recipientes (envases de cartón) para la conservación de leche y sus derivados, además de otros productos alimenticios. Le sigue en orden de importancia la compañía Nestlé a través de su centro de investigación Nestec, el cual desarrolla bebidas de preparados a base de leche fermentada como yogures, kumis y otras bebidas lácteas enriquecidas y fortificadas con diversos aditivos que poseen propiedades nutraceúticas, así mismo producción de leche en polvo y alimentos a base de cereales que incluyen diversos productos lácteos. Como tercera compañía apoderada importante figura Westfalia Surge GmbH, la cual ha trabajado en el desarrollo de equipos de ordeño que incluyen salas con estructuras paralelas y estructuras rotativas, equipos de almacenamiento y enfriamiento, y sistemas de gestión computarizados que monitorea y procesa datos de producción y salud de cada vaca, de igual manera medidores de evaluación de calidad de leche. La cuarta compañía importante es Lely Enterprises AG de origen suizo, pionera en el desarrollo de sistemas robóticos de ordeño, tanques de enfriamiento y tecnologías de detección de salud reproductiva de vacas productoras, además de sistemas automáticos de suministro de alimento y cosechadoras de forraje (Fig 42).

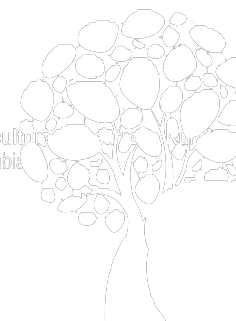
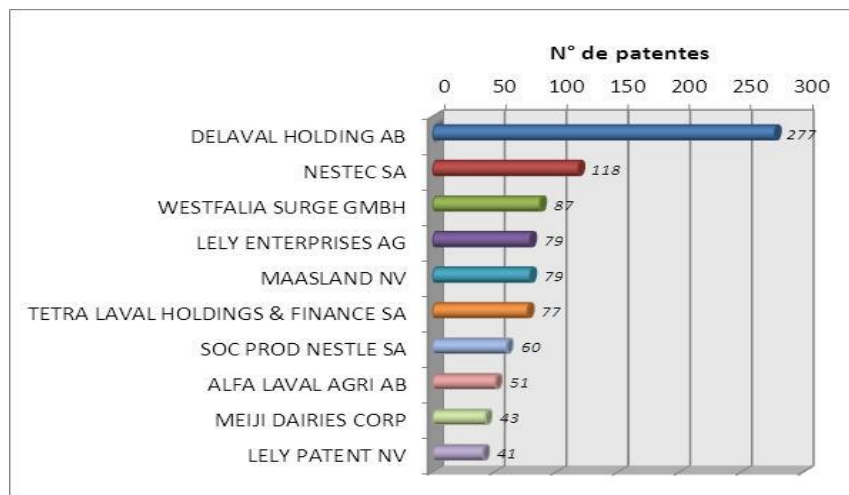


Figura 42. Principales Compañías propietarias de patentes.



Fuente: Thomson Innovation. Cobertura 2000 - 2011.

7. Bibliografía.

Alpízar T, María Ángeles. 2007. La Vigilancia tecnológica para la actividad de investigación y desarrollo. Centro de Biofísica Médica. Universidad de Oriente. Patricio Lumumba s/n. Santiago de Cuba. Cuba

Castellanos, O., Montañez, A. M., Ramírez, D. 2011. Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación. Programa interdisciplinario de investigación y desarrollo en gestión, productividad y competitividad - BIOGESTIÓN, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

León A., Castellanos, O., Vargas F. 2006. Valoración, selección y pertinencia de herramientas de software utilizadas en vigilancia tecnológica. REVISTA INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN VOL. 26 No. 1, ABRIL DE 2006 (92-102).

Palop, Fernando, Vicente, José, M. 1999. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española. COTEC, Madrid

Proyecto INNOPROD. Vigilancia competitiva como herramienta de mejora del proceso de Diseño para la incorporación de Innovaciones en los Productos empresariales Método y herramientas. <http://www.asegema.org/Concepto_vigilancia_competitiva.pdf>. Consultado septiembre 2010.