

Construcción de una Plataforma Tecnológica en Temas Emergentes de la Industria de Alimentos



CHILE
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA

Este documento fue realizado por encargo de FIA, por la consultora IALE Tecnología.

IALE Tecnología nació en 1998, en España, como una *spin-off* de la Universidad Politécnica de Cataluña. Tiene una filial en Chile desde el año 2003, en la ciudad de Viña del Mar, otra en Sevilla y Madrid, respectivamente. Posee delegados en Bolivia, El Salvador y otros países de Latinoamérica. IALE Tecnología ha definido como su misión, ayudar a las organizaciones a tomar las mejores decisiones en materia de Innovación y Tecnología y trabaja tanto para empresas privadas como para instituciones del sector público. También participa activamente en proyectos nacionales e internacionales de I+D y colabora en varios ámbitos con universidades y centros de investigación.

Autores:

· **Dra. Ivette Ortiz Montenegro,**

Jefe de Proyecto.

Especialista nacional en proyectos de Innovación y Tecnología.

· **Dra. Mercè Raventós Santamaría.** Especialista internacional en Alimentos Funcionales.

· **Dr. Federico Morais.**

Asesor internacional en Plataformas Tecnológicas Europeas. Vocero español para *Food for Life*.

· **Dr. Pere Escorsa Castells.**

Especialista internacional en proyectos de Innovación y Tecnología.

Equipo de Ingenieros de IALE Tecnología, integrantes del estudio:

- Ing. Mary Aranda Cabezas
- Ing. Jorge Córdova Añasco

Contraparte Técnica de FIA

- Phd. Mauricio Cañoles Salvo.
Jefe de la Unidad de Programas y Proyectos de FIA.
- Dr. Fernando Arancibia Martínez.
Ejecutivo de Innovación Agraria, FIA.

Editor:

Norberto Parra Hidalgo

Construcción de una Plataforma Tecnológica en Temas Emergentes de la Industria de Alimentos

Fundación para la Innovación Agraria
Ministerio de Agricultura

Santiago de Chile
2009

ISBN: 978-956-328-030-2

Registro de Propiedad Intelectual
Fundación para la Innovación Agraria
Inscripción N° 186675

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida,
siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Santiago, Chile
Noviembre de 2009

Fundación para la Innovación Agraria
Loreley 1582, La Reina, Santiago.
Fono: (56-2) 4313000
Fax: (56-2) 4313080
www.fia.gob.cl

Centro de Documentación en Santiago
Loreley 1582, La Reina, Santiago
Fono: (56-2) 4313096
cedoc13@fia.gob.cl

Centro de Documentación en Talca
6 Norte 770, Talca
Fono-fax: (71) 218408
cedoc07@fia.gob.cl

Centro de Documentación en Temuco
Bilbao 931, Temuco
Fono-fax (45) 743348
cedoc09@fia.gob.cl

Presentación



Hace cuatro años, al asumir la conducción del Gobierno, la Presidenta Michelle Bachelet hizo suya una de las apuestas más ambiciosas de los últimos tiempos en materia de desarrollo productivo. Se trataba de impulsar, desde el Estado y en estrecha coordinación con el sector privado, la consolidación de la industria alimentaria nacional, como uno de los ejes de nuestro desarrollo económico y productivo.

Las razones estaban a la vista: un conjunto de atributos naturales y de condiciones político institucionales que, frente a las profundas transformaciones a nivel global del comercio y regulación de esta industria, situaban a Chile en una inmejorable posición para profundizar su inserción competitiva en los mercados internacionales y, con ello, arrastrar no solo el crecimiento de la industria, sino que el desarrollo económico de un amplio sector de pequeños y medianos productores, hombres, mujeres y jóvenes, diseminados a lo largo del territorio nacional, combinando virtuosamente el crecimiento con una mirada de inclusión social y territorial.

Así, como pocas veces ocurre en los procesos de desarrollo, hacer de Chile una Potencia Alimentaria se fue instalando como un nuevo paradigma para el sector agroalimentario nacional y hoy es un objetivo ampliamente reconocido por otros sectores del quehacer nacional como una poderosa alternativa de crecimiento y desarrollo de nuestra economía, transformándose en una tarea de país, de múltiples implicancias y desafíos.

Justamente en el ámbito de los desafíos, de las tareas de futuro que esta renovada mirada del sector nos plantea, se sitúa el presente libro. Se trata de una mirada prospectiva en la búsqueda de los elementos centrales de la proyección del desarrollo competitivo de esta actividad en el contexto global.

Bien sabemos que la gran oportunidad de Chile para afianzar su liderazgo internacional en materia alimentaria se ubica en el espacio de la diferenciación de productos, del desarrollo de la calidad y de la creación de valor.

Esta publicación nos aproxima al comportamiento y las tendencias de los consumidores de alimentos a nivel global y, a partir de ello, nos introduce en los desafíos de mediano plazo que en materia de investigación y desarrollo científico y tecnológico debemos asumir durante los próximos años, haciendo un énfasis particular en el desarrollo de procesos tecnológicos y biotecnológicos orientados al diseño, desarrollo y producción de alimentos funcionales, como una opción concreta para una industria alimentaria como la nuestra, rica en recursos naturales con alto contenido de principios activos o componentes ideales para la mantención de una vida saludable, susceptibles de ser puestos en valor en los alimentos a través de la ciencia y la tecnología.

Desde el Ministerio de Agricultura nos asiste la convicción de que es, justamente, a través de la realización de miradas como la que este texto propone, que iremos profundizando y perfeccionando la estrategia de hacer de Chile una Potencia Alimentaria.

Es por ello que felicito a FIA y IALE por la oportunidad y la calidad de la información que nos entregan, la que, estamos seguros, será altamente valorada por los actores públicos y privados de nuestra industria alimentaria.

Marigen Hornkohl Venegas
Ministra de Agricultura

Presentación



La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) conforme a su misión y objetivos, en el marco de la estrategia del Gobierno y de nuestro Ministerio de Agricultura de hacer de Chile una Potencia Agroalimentaria y Forestal estimó necesario hacer un análisis sobre el desarrollo y potencialidades de los llamados alimentos funcionales y saludables como una contribución a todos los interesados en nuestro país en esta área, y con ello aportar al desarrollo de esta incipiente y pujante industria en nuestro país.

Así, con tal propósito, FIA encomendó a IALE Tecnología, como adjudicataria de la licitación respectiva, elaborar un estudio que permitiera conocer las iniciativas existentes a nivel global en torno a estos alimentos en materia de desarrollo tecnológico en las áreas de procesos tecnológicos y biotecnológicos; desarrollo de nuevos alimentos; y los ingredientes, aromas y estructuras para el diseño de alimentos, ya sea tanto para la salud como el bienestar.

El estudio tiene por objetivo definir una agenda tecnológica y proponer un modelo de Plataforma Tecnológica (modelo asociativo) para la industria de alimentos, abordando los desafíos tecnológicos que se desprenden a partir de las tendencias emergentes de la industria y las preferencias de los consumidores, en una perspectiva de mediano plazo.

El sector productivo chileno ya está abordando esta propuesta con una variada gama de productos innovadores para este tema. Entre ellos podemos destacar lácteos con probióticos y prebióticos, lácteos y alimentos grasos que contienen ácidos grasos Omega-3, fitoesteroles y fitoesteroles, jugos de frutas y vegetales que contienen antioxidantes, entre otros, que se pueden

calificar como Alimentos Funcionales.

En el escenario internacional, como reporta el estudio, el mercado de los alimentos funcionales es altamente dinámico. De acuerdo al Reporte de Alimentos Funcionales de la FAO, Estados Unidos es el mercado más grande del mundo, alcanzando cerca de 18 mil millones de dólares (anuales). Europa y Japón le siguen con mercados que mueven 15 mil millones y 11 mil millones de dólares, respectivamente.

Chile, aún está muy lejos del desarrollo alcanzado por otros países, aunque tiene grandes potencialidades dadas las excelentes condiciones para su elaboración y por la experiencia de producción primaria de vegetales para exportación y el importante avance que está presentando la industria procesadora y transformadora de alimentos.

De este trabajo se desprende el enorme desafío que supone para el país desarrollar competitivamente esta industria, lo que exige buscar las mejores alternativas de modelos de cooperación entre los actores relevantes del sector.

Rodrigo Vega Alarcón
Director Ejecutivo FIA



Resumen Ejecutivo

Resumen ejecutivo

Ante la necesidad de complementar los esfuerzos realizados por el Ministerio de Agricultura, los cuales apuntan a avanzar en el desafío de lograr que Chile sea una Potencia Agroalimentaria, se ha desarrollado diversos programas tendientes a potenciar el desarrollo del sector. Con tal propósito, la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, encomendó a IALE Tecnología, como adjudicataria del proceso de licitación, elaborar un estudio que permita fortalecer las iniciativas existentes en torno a Alimentos Funcionales en materia de desarrollo tecnológico en las áreas de: procesos tecnológicos y biotecnológicos, elaboración de nuevos alimentos, desarrollo de ingredientes, aromas y estructuras para el diseño de alimentos destinados a la salud y el bienestar de los consumidores.

El objetivo planteado fue definir una agenda tecnológica y proponer un modelo de Plataforma Tecnológica (modelo asociativo) para la industria de alimentos, abordando los desafíos tecnológicos que se desprenden a partir de las tendencias emergentes de la industria y las preferencias de los consumidores, en una perspectiva de mediano plazo.

Como base para la obtención de resultados se trabajó en dos líneas de desarrollo:

- Desarrollo de nuevos alimentos
- Procesos tecnológicos y biotecnológicos

La sistematización del estudio se llevó a cabo utilizando una metodología de cuatro componentes, dando origen a tres productos, que se denominan: "Tendencias de Consumo", "Tecnologías Emergentes" y "Prioridades Nacionales". A la luz de los resultados anteriores se elaboró una agenda tecnológica, con una propuesta de líneas de interés para el desarrollo de futuros estudios y/o proyectos. Finalmente se abordaron los principales elementos que componen un modelo asociativo para llevar adelante las actividades e iniciativas identificadas.

En relación al producto, **Tendencias de Consumo**, se analizaron las tendencias nacionales e internacionales respecto de la producción y consumo de alimentos funcionales. Estos últimos han tenido una alta penetración en los consumidores, los que se muestran cada vez más

interesados en mantener un balance adecuado entre salud y dieta, lo que impacta fuertemente en su calidad de vida, por ello, buscan productos alimenticios que ofrecen beneficios adicionales para la salud, como por ejemplo que ayuden a prevenir enfermedades, y los productores ven la oportunidad de desarrollar productos que satisfagan esta demanda considerando que el mercado se expande de manera rápida.

A nivel mundial, Japón es uno de los principales mercados y, además, es pionero en el desarrollo de alimentos funcionales. Hace alrededor de 20 años que en Japón se desarrolló el concepto de alimentos para uso saludable específico FOSHU (Foods for Specified Health Uses), a partir de lo cual, los diversos países y agrupaciones de países han ido incorporando el término de Alimentos Funcionales en sus legislaciones y normativas de alimentos.

Europa representa, también, un importante mercado para los alimentos funcionales, los principales alimentos funcionales comercializados corresponden a probióticos y prebióticos en la industria láctea. Para los consumidores europeos, es muy importante que estos alimentos ayuden a prevenir patologías como: enfermedades cardiovasculares, cáncer, obesidad, osteoporosis, alteraciones en el tracto intestinal y sistema inmunológico.

En lo que respecta al mercado chileno, este se mueve acorde a los mercados internacionales siguiendo las tendencias globales de consumo. En el país se ha aprobado, por parte del Ministerio de Salud, el empleo de una serie de "Mensajes Saludables" asociados a la comercialización de alimentos que contienen ingredientes bioactivos, como es el caso de algunos que contienen ácidos grasos poliinsaturados Omega-3, fibra dietética, prebióticos y probióticos, entre otros.

Actualmente, en el mercado nacional es posible encontrar una variada gama de productos innovadores, entre estos, podemos destacar: lácteos con probióticos y prebióticos, lácteos y alimentos grasos que contienen ácidos grasos Omega-3, fitoesteroles y fitoestanoles, los que se pueden calificar como Alimentos Funcionales, y es responsabilidad del productor, la academia y los organismos regulatorios contribuir a orientar a los consumidores a escoger los alimentos que les aporten mayores beneficios, sobre la base de tres aspectos fundamentales: buena calidad nutricional, que contribuyan a su salud y sean inocuos.

En el escenario internacional, el mercado de los alimentos funcionales es altamente dinámico. De acuerdo al Reporte de Alimentos Funcionales de la FAO, Estados Unidos es el mercado más grande del mundo, alcanzando cerca de 18 billones de dólares. Europa y Japón le siguen con mercados que mueven 15 billones y 11 billones de dólares, respectivamente. Dentro de Europa los cuatro principales mercados por orden de importancia son el Reino Unido (US\$2.6 billones), Alemania (US\$2.4 billones), Francia (US\$1.4 billones) e Italia (US\$1.2 billones). (billón = mil millones). Como resultado de este dinamismo en el mercado mundial de alimentos funcionales y el explosivo crecimiento que tiene su consumo, es que países en vías de desarrollo como Brasil, Perú, Kenia, entre otros, han comenzado a crecer como exportadores de ingredientes para la elaboración de estos alimentos. Además, en los países en vías de desarrollo la demanda por alimentos funcionales se encuentra en crecimiento, por lo que representa una gran oportunidad de desarrollar mercados domésticos. Por ejemplo India, que posee una fuerte tradición de comer sano, se encuentra dentro de las 10 principales naciones que compran alimentos funcionales y la expectativa es que el mercado aumente al doble en los próximos 5 años. En Brasil, el sector es relativamente joven, pero crece de forma rápida. Se espera que en 2009 las ventas alcancen US\$1.9 billones. En China, el mercado total de alimentos funcionales representó un valor aproximado de US\$6 billones el año 2007 y se proyecta que para el año 2010 alcance cerca de US\$10 billones.

El explosivo crecimiento que ha experimentado la industria de los alimentos funcionales surgió en la década de los 90's. Las causas que originaron esta revolución son diversas, Jones P.J. (2002) sugiere las siguientes:

1. El público que se preocupa más por su salud (envejecimiento de la población) y compra alimentos con valor agregado al nutricional. Los consumidores saben que existe una relación entre la alimentación y la salud.
2. Los costos relacionados con la atención médica y los tratamientos de enfermedades han experimentado alzas a nivel mundial, por lo que se requiere fomentar la prevención de enfermedades.
3. Las organizaciones encargadas de legislar en materia de alimentos están reconociendo los beneficios de los alimentos funcionales a la salud pública.
4. Los gobiernos están poniendo atención en este ítem ya que ven el potencial económico de estos productos como parte de las estrategias de prevención en la salud pública.
5. Los grandes avances tecnológicos, entre ellos la biotecnología, así como la investigación científica que documenta los beneficios para la salud de estos alimentos.

En lo que a mercado nacional se refiere, en Chile existe una serie de empresas que desarrollan alimentos funcionales. Podemos destacar a algunas como: Calo, Nestlé, Loncoleche, Colún y Soprole. Estas empresas están comercializando productos, a los cuales se les ha modificado sus propiedades originales mediante la adición de ingredientes, pudiendo o no reducir o eliminar elementos que están presentes en forma natural en los productos. Dentro de los alimentos funcionales producidos a nivel nacional encontramos yogures, leches cultivadas, leches enriquecidas reforzadas con calcio, hierro, vitaminas, ácidos grasos, Omega-3 y productos lácteos en general.

En Chile la mayor parte de los productos que están en el mercado se enmarcan en la línea de los lácteos, dentro de estos, los probióticos y los prebióticos son componentes esenciales de los suplementos alimenticios que prometen desarrollar la flora intestinal, ayudando a que el organismo absorba mejor los nutrientes de los alimentos. Los primeros son bacterias que generalmente se encuentran en el organismo humano -como los lactobacillus y bifidobacterium- pero que con el tiempo disminuyen en cantidad, por lo que se le insertan a los alimentos para repoblar el intestino.

Si bien en Chile existe una industria de alimentos funcionales incipiente, esta se encuentra lejos del desarrollo alcanzado por otros países, especialmente Estados Unidos, Europa y Japón, aunque con más investigación y marketing, Chile podría aprovechar sus ventajas para producir nutraceuticos y agregar, así, mayor valor a su canasta exportadora.

Posicionar los componentes dietéticos beneficiosos como parte de una dieta y un estilo de vida, saludables es un desafío único que atañe a la discusión sobre los alimentos funcionales. La individualización, es decir, la identificación de grupos específicos de población que se

beneficiarían con el aumento o la reducción del consumo de un componente determinado, debería comunicarse de manera clara, considerando que los alimentos funcionales son cada vez más apetecidos por los beneficios y cualidades que entregan a la salud y a la prevención de algunas enfermedades.

En relación al segundo producto, **Tecnologías Emergentes**, los resultados obtenidos para el Desarrollo de nuevos alimentos, específicamente en publicaciones científicas disponibles, se pudo identificar que en el ámbito definido, los principales temas de interés hacen mención a: actividad antioxidante, antioxidante, fibra dietética, probióticos, prebióticos y fitoesteroles. Temas de interés más generales identificados en el análisis corresponden a: características funcionales y componentes bioactivos.

Lo anterior se refuerza con el resultado obtenido del análisis de solicitudes de patentes, donde las temáticas más recurrentes corresponden a alimentos o productos de alimentación, adicionados de sustancias esencialmente no digeribles, por ej.: fibras dietéticas, alimentos que contienen aditivos, productos de panadería, completa o parcialmente acabados y alimentos que contienen productos derivados de cereales.

Los principales desafíos identificados en torno a la línea de desarrollo de nuevos alimentos, se resume en:

- Nuevas fuentes de recursos naturales: aditivos, colorantes, conservantes y antioxidantes.
- Desarrollo de productos con ingredientes funcionales añadidos.
- Desarrollo de productos que permitan reducir el contenido de ciertos elementos.
 - Los que permiten reducir el contenido calórico.
 - Los que reducen el contenido de grasa.
 - Los que reducen el colesterol.
- Los alimentos que previenen y tratan las enfermedades

En las Tecnologías Emergentes obtenidas para Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos, se evidenció un interés creciente, por parte de la comunidad científica en cuanto a temas relacionados con *packaging*, debido a la alta demanda de productos mínimamente procesados, más seguros, saludables y apetecibles. Es posible encontrar envases “activos” que se oponen al deterioro de los alimentos, siendo en la actualidad, el diseño de dichos envases o procedimientos de envasado, objetivo de amplias líneas de investigación.

Con alta frecuencia de aparición, también se encuentra la Seguridad Alimentaria, donde es posible mencionar que la industria, hoy, se orienta a producir alimentos demandados por los consumidores, que cumplan con las exigencias higiénicas impuestas por las autoridades sanitarias respectivas, las necesidades nutricionales de la población en general (alimentos saludables), y las necesidades particulares para la población especialmente sensible (obesos, ancianos, etc.).

Asociada a la seguridad alimentaria hay una serie de tecnologías emergentes que permiten una mayor higienización de los productos, tales como: altas presiones, radiofrecuencias y envasado activo, entre otras.

De esta forma, lo principales desafíos identificados en el ámbito de Procesos Tecnológicos y

Biocientíficos corresponden a los siguientes:

- Tecnologías de separación y producción de ingredientes
 - Extracción de Fluidos Supercríticos
 - Ultrafiltración
- Tecnologías de control de agua en alimentos
 - Deshidratación Osmótica
- Tecnologías de conservación y envasado
 - Envases activos/ Envases inteligentes
 - Pulsos Eléctricos
 - Altas Presiones
 - Sensores y biosensores
- Tecnologías de transformación y estructuramiento
 - Nanotecnología

En cuanto a las **Prioridades Nacionales**, se consideró la opinión de actores relevantes, representantes de la academia, el sector privado y el gobierno. Las preguntas de la entrevista fueron organizadas en tres grupos: “Chile y los alimentos funcionales hoy”, en segundo lugar, “Chile y los alimentos funcionales en el mediano y largo plazo” y en tercer lugar “Creación de una plataforma tecnológica en temas emergentes de la industria de alimentos” (PTALIM).

A través de las respuestas recibidas se pudo identificar los grupos de trabajo en alimentos funcionales y sus temas de interés. Analizadas las opiniones de los actores entrevistados, se identificaron, entre los grandes retos que debiera enfrentar Chile en Alimentos Funcionales en el mediano y largo plazo, los siguientes:

- Capital Humano
 - Formación de Recurso Humano calificado.
 - Intercambio de académicos.
- Transferencia Tecnológica y Difusión
 - Creación de centros especializados.
 - Equipamiento de laboratorios.
 - Información.
- Seguridad y calidad
- Mercado y consumidores
 - Estimular el consumo de alimentos para una dieta sana y de calidad.
 - Formación específica del consumidor a través de vías de comunicación claras y expeditas.
 - Identificación de hábitos alimenticios de la población.

Para contextualizar la **Agenda Tecnológica** se propuso un modelo basado en las dos líneas de desarrollo, donde cada una de ellas se enfoca en los proyectos dentro de sus prioridades y en el cual, ambas líneas se vinculan a los temas transversales, permitiendo generar proyectos en este sentido también.

PLATAFORMA DE ALIMENTOS FUNCIONALES (PTALIM)

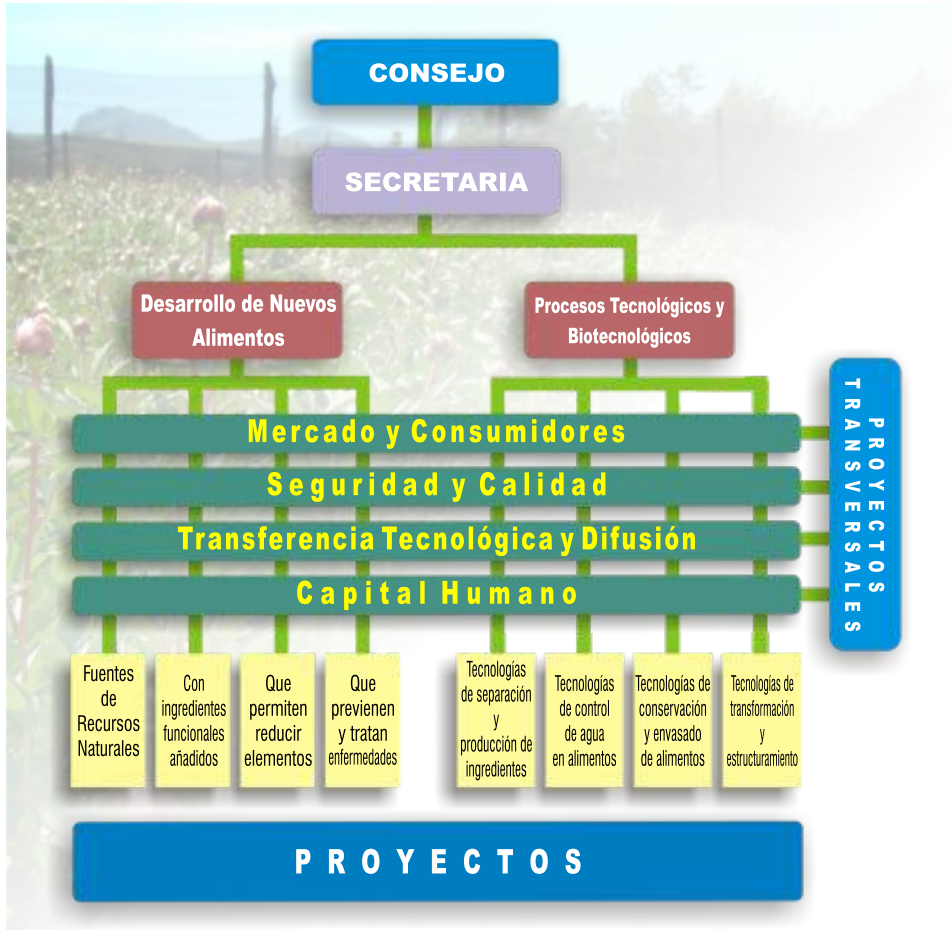


Figura 1: Estructura de Plataforma de Alimentos (Fuente: Elaboración Propia)

Desde los distintos frentes de interés que dan origen a los bloques de proyectos, se priorizaron los desafíos a través de la aplicación de criterios de los especialistas españoles. Ellos utilizaron una escala de valoración de 1 a 3, donde: 1 es Urgente, 2: Medianamente Urgente y 3 corresponde a No Urgente. Si bien, esto último es una aproximación a los desafíos que Chile debe enfrentar respecto de los Alimentos Funcionales, no pretende ser la estrategia definitiva, siendo necesaria la validación de los resultados obtenidos por especialistas nacionales. A continuación, se muestra una cartera de proyectos priorizados de acuerdo a la escala anterior:

Tabla 1: Proyectos priorizados para líneas específicas

Desarrollo de Nuevos Alimentos		
	Proyectos	Prioridades
Nuevas fuentes de Recursos Naturales	Identificación y caracterización de nuevos conservantes naturales.	1
	Obtención de antioxidantes a partir de plantas y productos marinos.	1
	Uso de productos naturales para el control y desarrollo microbiano.	2
	Uso de productos naturales para inhibir el crecimiento de patógenos.	2
Desarrollo de productos con ingredientes funcionales añadidos	Desarrollo de productos fermentados enriquecidos con proteínas.	2
Desarrollo de productos que permiten reducir el contenido de ciertos elementos	Desarrollo de productos cárnicos con propiedades para la salud, tales como reducción de grasas y de colesterol.	1
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en grasas saturadas.	1
	Desarrollo de bebidas con bajo contenido en alcohol.	3
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en azúcar.	2
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en sal.	1
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en alérgenos.	1
Alimentos que previenen y tratan enfermedades		2

Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos		
	Proyectos	Prioridades
Tecnologías de separación y producción de ingredientes	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la producción de productos fermentados bajos en grasas.	2
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la obtención de extractos de alto valor añadido.	1
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para desgrasar la carne.	3
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la obtención de aceites comestibles	1
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la extracción de colesterol.	2
Tecnologías de control de agua en alimentos	Utilización de técnicas de membranas para concentrar fluidos alimentarios a baja temperatura.	1
Tecnologías de conservación y envasado	Diseño de envases con sensores indicadores de la vida útil del producto.	2
	Sistema de unión hermética de materiales.	3
	Desarrollo de nuevos materiales con recubrimiento barrera, revestimiento antimicrobiano y agentes activos para prolongar la calidad de los alimentos.	1
	Biosensores para la medición de determinados componentes en los alimentos.	2
	Biosensores para la detección de plaguicidas en alimentos frescos o mínimamente procesados.	2
	Tratamientos por altas presiones para rebajar los tratamientos térmicos de los alimentos.	1
	Aplicación de tecnologías sencillas para productos poco procesados (IV gama).	1
	Cocina al vacío (V gama) para platos precocinados de alta durabilidad.	1
	Nanosensores para la detección de parámetros de calidad.	2
Tecnologías de Transformación y Estructuramiento	Desarrollo de nanomateriales para el envasado de alimentos.	2
	Sistemas de cocción-extrusión de alimentos para aprovechamiento de subproductos.	1

Tabla 2. Proyectos priorizados para líneas transversales

Capital Humano		
Proyectos		Prioridades
Formación de recurso humano calificado	Concurso para programas de formación en Tecnologías de Alimentos.	1
	Concurso para programas de formación en Calidad e Inocuidad Alimentaria.	1
	Concurso para programas de formación en gestión.	2
	Concurso para la creación de programas de post grado en alimentos, con énfasis en Tecnologías de Alimentos, Calidad, Inocuidad y Trazabilidad.	2
Intercambio de académicos	Concurso para intercambio internacional de profesionales del área de alimentos.	1
Transferencia tecnológica y difusión		
Proyectos		Prioridades
Creación de centros especializados	Apoyar la creación de asociaciones entre privados y centros de investigación (universidades, centros I+D, etc.)	1
	Concurso para la inserción de personal altamente calificado en la industria.	2
Información	Desarrollar nuevos métodos sencillos para estructurar la información existente, de tal manera que esta pueda ser fácilmente accesible por las empresas.	1
	Reforzar los canales de comunicación actuales.	2
Seguridad y Calidad		
Proyectos		Prioridades
Trazabilidad y conservación	Análisis, desarrollo e implementación de sistemas innovadores de trazabilidad de productos.	2
	Análisis, desarrollo e implementación de sistemas innovadores para control/reducción del deterioro de alimentos.	1
Mercado y Consumidores		
Proyectos		Prioridades
Comunicación y consumo	Diseño de nuevas vías de comunicación para promocionar una dieta sana y de calidad.	1
	Estudio y análisis de los principales factores que inducen la decisión de compra en grupos específicos.	2

En relación al **Modelo Institucional** para Chile, se consideró la experiencia internacional, específicamente la experiencia en la conformación de la Plataforma **Food For Life** Europea y las distintas experiencias de consorcios realizadas en Chile.

Se identificaron los factores clave en la formación de un consorcio y las alternativas de modelo de cooperación entre potenciales socios del mismo, concluyéndose que no parece adecuado imponer un modelo de cooperación específico asociado solo a Alimentos Funcionales, sino más bien, ampliar el rango de aplicación a Alimentos Saludables, definiendo claramente las líneas internas de trabajo, dentro de las cuales pueden considerarse los Alimentos Funcionales.

La misión del consorcio se definió como **“Articular a sus integrantes, y eventualmente a terceros no participantes, para desarrollar un paquete tecnológico que tenga un claro impacto económico y de formación de capacidades en la industria de los Alimentos Saludables”**.

En cuanto a los integrantes del consorcio, se aceptan empresas, instituciones y organizaciones cuyo quehacer sea atinente a la propuesta de consorcio, que dispongan de al menos 2 años de existencia y que no se encuentren relacionadas patrimonialmente entre sí o a través de una tercera entidad. Las características de composición del consorcio, medidas tanto en función de sus aportes económicos como su poder de decisión, se definieron como:

- Un mínimo de tres empresas chilenas relacionadas por su objeto con la finalidad del proyecto.
- Un mínimo del 70% en la participación de empresas, tanto en los aportes como en la conducción.
- Un mínimo del 30% en la participación de empresas nacionales.
- Un mínimo del 50% en la participación de integrantes nacionales.

Identificadas las características necesarias en el modelo de consorcio, sean estas: elegibilidad de las entidades, aportes y financiamiento, entre otros, surge una serie de recomendaciones básicas que dicen relación con lo siguiente:

1. Es deseable que los integrantes del directorio del consorcio sean los directivos más altos de cada una de las instituciones, siendo preferible la figura del presidente y/o gerente general de la institución.
2. Es recomendable que la conducción de los resultados se oriente en todo momento a su aplicación en el ámbito empresarial y transferencia tecnológica, por lo que la elección del jefe de cada proyecto debe tener muy en cuenta esta consideración.
3. El jefe o líder de proyecto no tiene porque ser aquella empresa de mayor facturación o de mayor conocimiento técnico, sino, más bien, debe ser la empresa que tenga experiencia en la presentación de proyectos y en el trabajo conjunto con centros de investigación.
4. Es deseable que, siempre que corresponda, se incorpore la mayor cantidad de instituciones integrantes, por medio de técnicos y profesionales, en cada uno de los proyectos a realizar.
5. Respecto de los integrantes del consorcio, estos siempre deben ser liderados por la

industria, facilitando la incorporación de las PYMES y todos los interesados del sector, industria, distribuidores, consumidores, centros de investigación, etc.

6. En relación a la elegibilidad de las entidades y los aportes de los integrantes y su gobierno, se debe establecer modalidades de participación según las características propias de cada empresa, tomando en cuenta la actividad de las empresas, nivel de facturación, etc. Adicionalmente, se debe ajustar según corresponda y a medida que se avanza en el tiempo, las distintas condiciones y requisitos de participación de las entidades, redefiniendo montos máximos y mínimos, porcentaje de participación y financiamiento.
7. Es recomendable que dentro del modelo organizacional de consorcio exista la figura del agitador o promotor tecnológico, el cual debe tener contacto no solo con las empresas industriales, sino también, con las consultoras que colaboran con las empresas en la presentación de proyectos, con centros de investigación, universidades, etc. Además, debe ser capaz de comunicar los resultados esperados. De esta manera, el agitador o promotor tecnológico debiera poseer las siguientes competencias:
 - Un conocimiento profundo del sector económico de interés.
 - Una visión e imaginación necesaria para crear proyectos viables.
 - Contar con la autoridad y capacidad de vender la idea.
 - Ser flexible y negociar la idea original, de modo que finalmente sea aceptada por todas las empresas del consorcio.

Finalmente, uno de los aspectos relevantes dentro de las modalidades de participación de la empresa y la academia, dice relación con la propiedad de los resultados obtenidos al término de la ejecución de cada proyecto. Al respecto, debe quedar claramente establecido antes de comenzar la formulación y ejecución de los proyectos quienes obtendrán finalmente la propiedad de los resultados. En general, se ha establecido que los resultados pertenecen al consorcio de empresas, aunque gran parte de los mismos hayan sido obtenidos por el centro de investigación o la academia. Como contrapartida, estos últimos, reciben un porcentaje de los ingresos por su aporte, ingresos que pueden emplear libremente.

Una de las mejores formas de unir los intereses de las empresas y la academia es, a través del estudio de los casos de éxito que proporcionan otras experiencias, e intentar adaptarlos al contexto de cada país. Es por eso que el relato entregado del caso español en su experiencia de asociatividad resulta de gran valor.



Índice

1. INTRODUCCIÓN	21
1.1 MERCADO ALIMENTARIO HOY	21
1.1.1 LA CRISIS ALIMENTARIA	21
1.1.2 ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS	22
1.1.2.1 DEFINICIÓN	22
1.1.2.2 EFECTOS PARA LA SALUD: PREBIÓTICOS, PROBIÓTICOS Y SIMBIÓTICOS	23
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	24
1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	24
1.3.1 LÍNEAS DE DESARROLLO	25
1.3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	27
1.3.2.1 BASES DE DATOS DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS	27
1.3.2.2 BASES DE DATOS DE PATENTES	27
1.3.2.3 BASE DE DATOS DE PROYECTOS CORDIS	28
1.3.3 ASESORÍA TÉCNICA	28
2. ESTUDIO DE MERCADO	29
2.1 NUTRICIÓN Y CONSUMIDOR	29
2.2 ESCENARIO INTERNACIONAL	30
2.2.1 EL MERCADO MUNDIAL DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES	31
2.2.2 CONSUMO MUNDIAL	33
2.2.2.1 CAUSAS DEL AUGE DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES	33
2.2.3 PRINCIPALES MERCADOS	34
2.2.3.1 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN EEUU	34
2.2.3.2 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LA UE	35
2.2.3.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN JAPÓN	36
2.2.4 MERCADO NACIONAL	37
2.2.5 EL CONSUMO INTERNO	38
2.2.6 DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA INCIPIENTE	39
3. ASPECTOS REGULATORIOS	41
3.1 NACIONALES	41
3.1.1 REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS (RSA)	41

3.1.2 FORTIFICACIONES OBLIGATORIAS EN CHILE	42
3.1.3 RESOLUCIONES	43
3.2 INTERNACIONALES	44
3.2.1 ESTADOS UNIDOS	46
3.2.2 JAPÓN	46
3.2.3 EUROPA	48
4. ANÁLISIS DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES	51
4.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS	51
4.1.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	52
4.1.1.1 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	54
4.1.1.2 COMPLEMENTO NUTRICIONAL	54
4.1.1.3 ADITIVOS	55
4.1.2 TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS	55
4.2 ACTUALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EL DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS	57
4.2.1 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	57
4.2.2 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO	60
4.2.2.1 PATENTES	60
4.2.2.2 PROYECTOS	72
4.3 ACTUALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN PROCESOS TECNOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS	75
4.3.1 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	75
4.3.2 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO	79
4.3.2.1 PATENTES	79
4.3.2.2 PROYECTOS	90
5. AGENDA TECNOLÓGICA	93
5.1 ENTIDADES DEL SECTOR / SOCIOS POTENCIALES	93
5.2 PROYECTOS DEL SECTOR	93
5.2.1 CONICYT	94
5.2.2 CORFO	97
5.2.3 FIA	97
5.3 INICIATIVAS	98
5.3.1 CHILE POTENCIA ALIMENTARIA	98
5.3.2 POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE SALUD: CAMPAÑAS PROMOCIONALES	99
5.3.3 ROL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA	100
5.3.4 PROGRAMAS DE SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA Y DE FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS CON MICRONUTRIENTES	100
5.4 LÍNEAS DE DESARROLLO FUTURAS	102
5.4.1 DESAFÍOS ESTRATÉGICOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DE LOS MAPAS TECNOLÓGICOS	102
5.4.1.1 EN CUANTO A DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS	102
5.4.1.2 EN CUANTO A PROCESOS TECNOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS	102
5.4.2 DESAFÍOS TRANSVERSALES IDENTIFICADOS POR ESPECIALISTAS NACIONALES	103
6. MODELO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA AGENDA	109
6.1 MODELO EUROPEO: <i>PLATAFORMA FOOD FOR LIFE</i>	109
6.1.1. UNA EXPERIENCIA DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTACIÓN EUROPEA	109
6.1.1.1 LOS COMIENZOS	109

6.1.1.2 LA FUERZA DEL LIDERAZGO, SMES- Net	110
6.1.2 PLATAFORMA TECNOLÓGICA EUROPEA <i>FOOD FOR LIFE</i>	113
6.1.2.1 TRUEFOOD	113
6.1.2.2 SPES-IEG y el 7º Programa Marco (7º PM)	115
6.1.2.3 CONSTITUCIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA	116
6.1.3 PLATAFORMAS NACIONALES DE ALIMENTOS	118
6.1.3.1 FOOD FOR LIFE SPAIN	119
6.2 FORMACIÓN DE CONSORCIOS EMPRESARIALES PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN: EL ORIGEN	124
6.3 EXPERIENCIA ESPAÑOLA EN MODELOS DE CONSORCIOS.	124
6.4 LINEAMIENTOS DE CONSORCIO PARA CHILE	127
6.4.1 ETAPAS NECESARIAS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN CONSORCIO	128
6.4.2 BASES DE DISEÑO DE LOS CONSORCIOS TECNOLÓGICOS	128
6.4.3 FACTORES CLAVE EN LA FORMACIÓN DE UN CONSORCIO	129
6.4.4 MODELO DE CONSORCIO	131
6.4.4.1 ÁMBITO TEMÁTICO Y PERFIL DEL CONSORCIO	131
6.4.4.2 INTEGRANTES DEL CONSORCIO	133
6.4.4.3 PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS	136
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
7.1 ESTUDIO DE MERCADO	139
7.2 AGENDA TECNOLÓGICA	140
7.3 MODELO INSTITUCIONAL	142
7.4 ACTORES RELEVANTES DEL SECTOR	143
8. REFERENCIAS	145
ANEXO A: EMPRESAS CON PRESENCIA EN CHILE	148
ANEXO B: PERFILES DE CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	150
ANEXO C: LISTA DE ENTREVISTADOS	154



Introducción

1.1 MERCADO ALIMENTARIO HOY

1.1.1 LA CRISIS ALIMENTARIA

Hasta el año 2008 la crisis alimentaria mundial pasó inadvertida, principalmente porque la atención se centró en el cambio climático, la crisis energética y actualmente la crisis financiera en la que el mundo se ha visto sumergido.

En la actualidad, la crisis alimentaria es percibida a través de la evolución de los precios de los alimentos, los cuales acusaron una primera alza en el 2003, rompiendo, así, con una tendencia de 50 años durante los cuales los precios de los alimentos que en términos reales habían descendido, alcanzando un mínimo histórico en el año 2002. Luego, en el 2007, Europa acusó un fuerte aumento de los precios, alcanzando un alza total de 28%. Es así como en el período 2003-2008 se alcanzó un alza acumulada del 54%, lo cual desencadenó por completo una crisis con resultados dramáticos para cientos de millones de personas, especialmente para los más pobres.

Causas

La crisis alimentaria mundial tiene sus causas principales en el "juego" de la oferta y la demanda, pues al igual que cualquier otro producto, el comportamiento de los precios de los alimentos responde a este comportamiento, donde ha sido posible apreciar dos fenómenos de alto impacto:

1. Descenso de la oferta

- Descenso de la producción, debido principalmente a condiciones climáticas adversas, degradación de la tierra agrícola y al aumento de los precios de los insumos productivos, entre otros.
- Barreras a las exportaciones de alimentos.
- Destino de tierras a cultivos para bio-diésel.
- Grandes inversores han destinado miles de millones de dólares a la compra de cereales con objetivos especulativos.

2. Aumento de la demanda

- Incremento de la población mundial (75M. de personas al año).
- Cambio en la dieta de China e India.

Consecuencia de la Crisis de los Precios ¹

Cuando una familia no tiene ingresos para comprar alimentos suficientes, la secuencia más común para obtener alimentos sería: 1) Utilización de los ahorros. 2) Pedir crédito. 3) Vender activos no productivos. 4) Vender activos productivos. 5) Aducir a la caridad social. 6) Esperar a las intervenciones de ayuda alimentaria. 7) Emigrar.

En estos casos, si bien la familia conseguirá cubrir las necesidades alimentarias de los miembros de su familia habrá comprometido su capacidad de recuperación en el futuro. Su vulnerabilidad habrá aumentando hasta llegar a una situación en la que depende totalmente de la ayuda externa para sobrevivir.

Las últimas estimaciones indican que el número de personas que padece hambre en el mundo se ha incrementado en 100 millones, alcanzando la cifra de 1.000 millones de personas, lo cual ha supuesto un paso atrás en la consecución del objetivo del milenio, de reducir a la mitad la incidencia del hambre en el mundo para el año 2015.

1.1.2 ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS

El concepto de desarrollar alimentos no sólo para disminuir las deficiencias nutricionales, sino más bien para proteger la salud de la población, fue desarrollado a principios de los años 80 en Japón, a través del Ministerio de Salud, preocupado por los elevados gastos en salud de la población japonesa con alta expectativa de vida. Es así como creó un marco regulatorio que favorecía el desarrollo de estos alimentos, que en la actualidad se conocen como FOSHU (Foods for Specified Health Use) (Araya & Lutz, 2003).

Especial relevancia han tomado los llamados alimentos funcionales, una interacción entre alimento y medicina, que ya en España facturan más de 3.500 millones de euros anuales, con un ritmo de crecimiento del 14%, mientras que los alimentos tradicionales aumentan a un modesto ritmo del 3,95%.

1.1.2.1 DEFINICIÓN

De forma general, se puede decir que un alimento funcional corresponde a un alimento que ingerido en cantidades normales nutre y aporta otros efectos benéficos sobre funciones del organismo como pueden ser la mejora de la salud o la reducción del riesgo de contraer una enfermedad. Sin embargo, en la actualidad existe una variedad de definiciones del término "alimentos funcionales", más allá de la definición dada, este tipo de alimentos son apreciados como promotores de la salud, los cuales, bajo ciertas condiciones de ingesta influirían positivamente en las funciones del cuerpo, mejorando el estado de salud o reduciendo el

1 .- <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=38790&tipo=g>

riesgo de enfermedades.

Japón define los alimentos funcionales como:

"Alimentos procesados que contienen ingredientes que ayudan a funciones corporales específicas, además de ser nutritivos".

La Comunidad Europea define un alimento funcional como:

"Si contiene un componente alimenticio (sea o no un nutriente) con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse que es funcional (fisiológico) o incluso saludable".

Por su parte, Estados Unidos ha definido los alimentos funcionales en la Academia Nacional de Ciencias como:

"Alimentos modificados, o que tengan un ingrediente que demuestre una acción que incremente el bienestar del individuo o disminuya los riesgos de enfermedades, más allá de la función tradicional de los nutrientes que contiene".

En lo que a Chile respecta, el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile, se refiere a los alimentos funcionales como:

"Aquellos alimentos que en forma natural o procesada, contienen componentes que ejercen efectos beneficiosos para la salud, que van más allá de la nutrición".

1.1.2.2 EFECTOS PARA LA SALUD: PREBIÓTICOS, PROBIÓTICOS Y SIMBIÓTICOS

Probióticos y Prebióticos

Corresponden a ingredientes funcionales de características físicas y químicas distintas, capaces de modificar la flora intestinal y producir un efecto beneficioso para la salud.

Los Probióticos son definidos como *"microorganismos vivos, que al ser consumidos en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del receptor"*. Como microorganismos probióticos se utilizan sobre todo, aunque no exclusivamente, bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, y el número de alimentos probióticos puestos a disposición de los consumidores es cada vez mayor (FAO, 2006).

Por su parte, los Prebióticos son ingredientes funcionales no digeribles que afectan beneficiosamente al receptor, estimulando el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias en el colon, mejorando así la salud del receptor (Siró et al., 2008).

Simbióticos

Los alimentos simbióticos corresponden a la combinación probióticos y prebióticos. En general debería contener un componente prebiótico que favorezca el efecto del probiótico asociado, como puede ser, por ejemplo, asociar la oligofrutosa a las bifidobacterias.

Tabla 1.1: Efectos de probióticos y prebióticos

Ingrediente Funcional	Ejemplo de Ingrediente	Efectos en la Salud
Probióticos	Lactobacilos y bifidobacterias	Asimilación de la lactosa, tratamiento de diarreas, disminución de los niveles de colesterol, estimulación del sistema inmune, prevención de carcinogénesis, efectos antialérgicos, inhibición de <i>Helicobacter pylori</i> .
Prebióticos	Fructo-oligosacáridos (Hidratos de carbono no absorbibles)	Favorecen el crecimiento de las bacterias intestinales beneficiosas.
Simbióticos	Bifidobacterias con galactooligosacáridos Bifidobacterias con fructooligosacáridos Lactobacilli con lactitol.	Tratamiento de diarreas, estreñimientos y otras enfermedades intestinales.

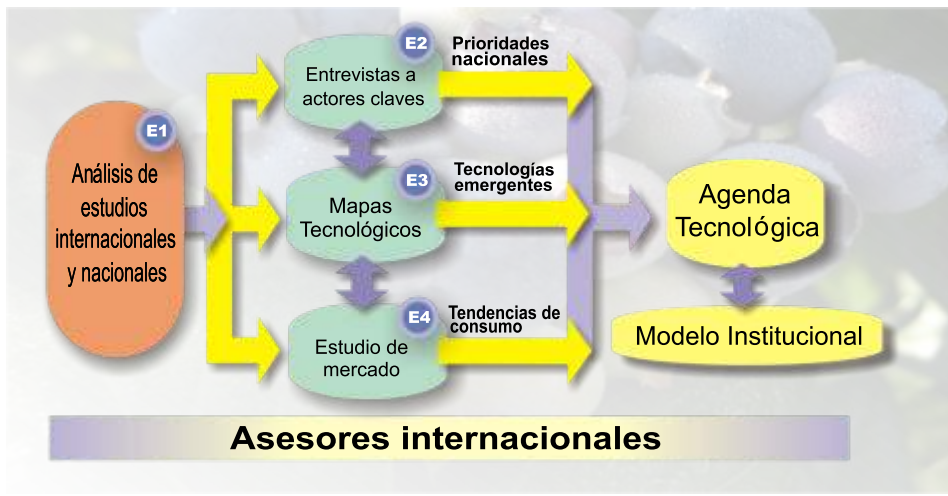
Todos los antecedentes entregados en los párrafos anteriores, refuerzan la importancia que actualmente reviste la industria de alimentos para los consumidores, las empresas, las instituciones de investigación y por cierto, para las políticas públicas de incentivo a la Innovación.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio busca definir una agenda tecnológica y proponer un modelo de plataforma tecnológica (consorcio u otro) para la industria de alimentos, abordando los desafíos tecnológicos que se desprenden a partir de las tendencias emergentes de la industria y las preferencias de los consumidores, en una perspectiva de mediano plazo.

1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Figura 1.1: Metodología de trabajo



Se utilizó una metodología de 4 etapas para obtener los resultados esperados. En la etapa 1, se analizaron documentos tales como:

- Agroalimentación: Tendencias Tecnológicas a Mediano y Largo Plazo (OPTI, 2003).
- Vigilancia tecnológica: Alimentos funcionales (IDEA, 2007).
- Creación de Centros de Excelencia en la Industria Alimentaria (Ministerio de Agricultura & Fundación Chile, 2008).
- Innovación para la Potencia Alimentaria: Diagnóstico de Recursos Humanos e Infraestructura en Tecnología, Inocuidad y Calidad de Alimentos (Aguilera et al, 2008).

Entre otros documentos que permitieron identificar los esfuerzos que se han realizado hasta la fecha en Chile y en países referentes.

En la Etapa 2, se diseñó una entrevista donde las preguntas fueron organizadas en tres grupos. En primer lugar “Chile y los alimentos funcionales hoy”, en segundo lugar, “Chile y los alimentos funcionales en el mediano y largo plazo” y en tercer lugar “Creación de una plataforma tecnológica en temas emergentes de la industria de alimentos” (PTALIM). Para aplicar la entrevista se elaboró una lista que incluyera a representantes de la academia, el sector privado y el gobierno.

En la Etapa 3, se construyeron los mapas tecnológicos para describir el acontecer científico y tecnológico en los temas de interés definidos. Las principales actividades desarrolladas fueron:

- Diseño y realización de búsquedas
 - Identificación de palabras claves (descriptores) asociadas al tema en cuestión.
 - Identificación de bases de datos adecuadas para cubrir la información deseada.
- Tratamiento de la Información
 - Identificación de campos de información relevantes.
 - Análisis de campos de información seleccionados.
 - Análisis de co-ocurrencias entre determinados campos.
 - Análisis de resultados y aplicación de herramientas informáticas para obtener los mapas.

En la Etapa 4, se desarrolló un análisis de mercado, identificando características propias de consumo y tendencias a nivel nacional y en países referentes como Japón, Estados Unidos y de la Unión Europea. También se identificó el marco regulatorio existente.

Si bien, las etapas 2, 3 y 4 se desarrollaron en forma coordinada y simultánea, los resultados se entregan de acuerdo al contexto general, en primer lugar Mercado y luego, en particular, las Tecnologías Emergentes por líneas de desarrollo estudiadas.

1.3.1 LÍNEAS DE DESARROLLO

Las tres líneas principales de desarrollo definidas por el Ministerio de Agricultura para la ejecución del presente estudio correspondieron a:

- Desarrollo de nuevos alimentos.
- Desarrollo de ingredientes, aromas y estructuras para el diseño de alimentos para

- la salud y el bienestar.
- Procesos tecnológicos y biotecnológicos.

Sin embargo, al hablar de las dos primeras líneas se hace referencia al desarrollo de productos elaborados, enriquecidos con vitaminas y/o minerales, los cuales representen una alternativa a los productos tradicionales, mejorando estos últimos en calidad, valor nutritivo, seguridad y características sensoriales de los alimentos, entre otros. También se buscan mejoras en los texturizantes empleados, en las propiedades funcionales de los aditivos, es decir, también se trabaja en la obtención y mejora de las materias primas para la industria alimentaria. De esta forma, las dos primeras líneas han sido consideradas en una sola que englobe a ambas, quedando finalmente de la siguiente forma:

- Desarrollo de nuevos alimentos.
- Procesos tecnológicos y biotecnológicos.

A continuación se detallan todos aquellos términos que fueron utilizados en las búsquedas dentro de las distintas fuentes de información que se describen más adelante, los cuales fueron entregados por especialistas del área.

Línea 1: Desarrollo de Nuevos Alimentos

El tema central del estudio (Alimentos Funcionales) queda definido por las siguientes palabras claves:

"functional foods" or "food enrichment" or "enriched foods" or "fortified foods" or "nutraceuticals foods" or "protectors foods".

De forma particular, la línea de desarrollo de nuevos alimentos queda definida mediante los siguientes términos claves:

"diet" or "fibre" or "lignin" or "probiotics" or "prebiotics" or "lipid composition" or "functional ingredients" or "bifidobacterium" or "FOS" or "fructooligosaccharides" or "oligofructose" or "oligofructan" or "bioavailability" or "antioxidants" or "bioactive compounds" or "bioactive components" or "polyphenols" or "carotenoids" or "phytosterols" or "phenols" or "lycopene" or "xanthophylls" or "flavonoids" or "anthocyanins" or "vitamins" or "water-soluble vitamins" or "fat-soluble vitamins" or "essential amino acid" or "cysteine" or "isoleucine" or "essential amino acid" or "lysine" or "fatty acids" or "linolenic" or "linoleic" or "oleic" or "stearic" or "palmitic" or "essential fatty acids" or "triglyceride" or "monounsaturated" or "polyunsaturated" or "omega 3" or "DHA" or "docosahexaenoic acid" or "omega 6" or "plant sterol" or "isothiocyanate" or "bread" or "improver additive" or "cholesterol" or "HDL-cholesterol" or "LDL-cholesterol" or "phytoestrogen" or "phytosterols" or "sweeteners" or "polyol" or "sorbitol" or "glucitol" or "xylitol" or "juice" or "carrageenan" or "alginate".

Línea 2: Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos

Tomando en cuenta que los procesos tecnológicos y biotecnológicos en alimentos no son exclusivos para alimentos funcionales, se utilizó la palabra "food" en lugar de "Functional food", para definir el tema de estudio general y específicamente para procesos tecnológicos y biotecnológicos se han utilizado los siguientes términos claves:

"high hydrostatic pressure" or "high intensity pulsed" or "pulsed electric fields" or "HIPEF" or "light pulses" or "manothermosonication" or "thermoultrasonication" or "irradiation" or "accelerated electrons" or "uv radiation" or "ultraviolet radiation" or "membrane technology" or "ultrafiltration" or "nanofiltration" or "reverse osmosis" or "microfiltration" or "freeze concentration" or "microencapsulation" or "osmotic dehydration" or "near infrared spectroscopy" or "ultrasound" or "microextraction" or "modified atmosphere packaging" or "supercritical fluid extraction".

1.3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Ya identificados los descriptores, corresponde la selección de las fuentes de información, etapa clave en la calidad de los resultados finales.

Las fuentes de información para cubrir los ámbitos ciencia y tecnología, fueron bases de datos de publicaciones científicas, otra con patentes de invención (EE.UU. y Europa) y una base de datos de proyectos europeos.

1.3.2.1 BASES DE DATOS DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Las bases de datos de publicaciones científicas son fuente relevante y de interés para el estudio, corresponden a las temáticas en etapa de investigación y desarrollo que aún no tienen aplicación en la industria, comúnmente denominado aspectos científicos. En este estudio se utilizaron:

FSTA (Food Science and Technology Abstracts): Base de datos especializada en el campo de la industria alimentaria. Está compuesta por más de 1 millón de artículos que tratan sobre tecnología y ciencia de los alimentos. Cobertura desde 1969.

ScienceDirect (Elsevier): Base de datos de revistas y libros editados por Elsevier, por otras editoriales como Academia Press, North Holland o Pergamon. Cuenta con más de 1.700 revistas y más de 300 libros de diferentes temáticas. Cobertura desde 1999 y en los títulos de Academia Press a partir de 1996.

1.3.2.2 BASES DE DATOS DE PATENTES

Las patentes corresponden a una colección exhaustiva de datos tecnológicos clasificados, que en la mayoría de los casos no son publicados en ningún otro lugar.

Para el presente estudio, la información recuperada corresponde a los documentos de patentes concedidas y solicitadas de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos² (USPTO – United States Patent and Trademark Office) y de la Oficina de Patentes Europea³ (EPO – European Patent Office).

2.- <http://www.uspto.gov>

3.- <http://www.epo.org/>

1.3.2.3 BASE DE DATOS DE PROYECTOS CORDIS

CORDIS es el servicio de información que se mantiene actualizado con las iniciativas y las actividades de la Unión Europea en el campo de la Innovación y de la Investigación y el Desarrollo (I+D). Esta base de datos contiene información de proyectos de tecnología financiados totalmente, o en parte, por fondos de la Comunidad Europea. Estos proyectos son normalmente implementados a través de un acuerdo contractual entre una Comisión de la Comunidad Europea y organizaciones comerciales, institutos de investigación o universidades.

1.3.3 ASESORÍA TÉCNICA

Dra. Mercè Raventós Santamaría, catedrática de escuela universitaria en el departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología la Universidad Politécnica de Cataluña. Directora de postgrado en Tecnologías Emergentes para la Industria Alimentaria. Experta en Tecnología de los Alimentos, ha publicado diversos libros y artículos relacionados con este campo de conocimiento.

Dr. Federico Morais, español, Doctor en Ciencias Químicas y Master en Dirección Comercial y Marketing, dirige desde 1999 el Departamento OTRI de la Federación de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB). Asimismo, continúa con su actividad investigadora y de formación como profesor de Tecnología de Alimentos de tercer ciclo en la Universidad Autónoma de Madrid, como director de tesis doctorales y como autor de artículos y libros. Ha sido, además, consultor en Tecnología de Alimentos de la UE.



Estudio de Mercado

2.1 NUTRICIÓN Y CONSUMIDOR

La nutrición, hoy está orientada a entregar al consumidor alimentos que, además de los nutrientes, contienen otros compuestos que le aportan un beneficio adicional. Así nació el concepto de “alimentos funcionales”, cuya elaboración no sólo contempla la calidad nutricional, tecnológica y sensorial, sino que, también, contienen naturalmente o se ha incluido en ellos compuestos bioactivos. Estos compuestos, en su mayoría, se encuentran presentes en los alimentos vegetales, lo que les otorga su nombre, y poseen estructuras químicas muy diversas. Existe gran cantidad de evidencia que avala que el consumo regular de estos compuestos bioactivos presenta una asociación positiva con respecto a la disminución del riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

De acuerdo a la FAO el mercado mundial de alimentos funcionales está en crecimiento, alcanzando en la actualidad los 47,6 billones de dólares, en tanto en 1995 este valor alcanzaba los US\$ 30 billones. Estados Unidos ocupa el segmento más grande del mercado, alcanzando US\$ 18,25 billones. La Comunidad Europea le sigue con US\$ 15,4 billones y luego Japón con US\$ 11,8 billones (FAO, 2007).

Los alimentos funcionales son ahora un producto global que ha tenido una alta penetración en los consumidores, los que se muestran cada vez más interesados en mantener un balance adecuado entre salud y dieta, lo que impacta fuertemente en su calidad de vida, por ello buscan productos alimenticios que ofrecen beneficios adicionales para la salud, como, por ejemplo, que ayuden a prevenir enfermedades, y los productores ven la oportunidad de desarrollar productos que satisfagan esta demanda, considerando que el mercado se expande de manera rápida. Es por esto que la investigación, desarrollo e innovación en los alimentos funcionales es un área prioritaria en diversos países y se cuenta con normas específicas propias para agrupaciones de países, como es el caso de la Comunidad Europea, Asia y Norteamérica, y con organismos dedicados a su fomento y normativa, como es el caso de International Life Sciences Institute. La investigación en relación a estos alimentos se realiza generalmente en forma asociativa, por ejemplo, a nivel de la Comunidad Europea existen redes de investigación y desarrollo entre los países que se abocan al estudio de temas específicos, como el de los efectos beneficiosos del consumo de determinados fitoquímicos bioactivos.

A nivel mundial, Japón es uno de los principales mercados y además es pionero en el desarrollo de alimentos funcionales. Hace alrededor de 20 años que en Japón se desarrolló el concepto de alimentos para uso saludable específico FOSHU (Foods for Specified Health Uses), a partir de lo cual, los diversos países y agrupaciones de países han ido incorporando el término de "alimentos funcionales" en sus legislaciones y normativas de alimentos. La mayoría de los productos que se lanzan en el mercado japonés tienen uno o más ingredientes saludables incorporados.

Europa representa, también, un importante mercado para los alimentos funcionales. Los principales alimentos funcionales comercializados en este continente corresponden a probióticos y prebióticos en la industria láctea. Para los europeos, es muy importante que estos alimentos ayuden a prevenir enfermedades como trastornos cardiovasculares, cáncer, obesidad, osteoporosis, y afecciones relacionadas con el tracto intestinal y sistema inmunológico. Según The Hartman Group, se estima que actualmente el mercado europeo está siendo liderado por los alimentos funcionales que contienen antioxidantes y los probióticos. En general, el consumo de los alimentos funcionales presenta una tendencia al alza en los mercados más importantes del mundo.

El mercado chileno se mueve acorde a los mercados internacionales siguiendo las tendencias globales de consumo. En el país se ha aprobado, por parte del Ministerio de Salud el empleo de una serie de "mensajes saludables" asociados a la comercialización de alimentos que contienen ingredientes bioactivos, como es el caso de algunos que contienen ácidos grasos poliinsaturados omega-3, fibra dietética, prebióticos y probióticos, entre otros. Actualmente, en el mercado nacional se encuentra una variada gama de productos innovadores, entre estos, podemos destacar lácteos con probióticos y prebióticos, lácteos y alimentos grasos que contienen ácidos grasos omega-3, fitoesteroles y fitoestanoles, entre otros que se pueden calificar como Alimentos Funcionales, AF, y es responsabilidad del productor, la academia y los organismos regulatorios contribuir a orientar a los consumidores a escoger los alimentos que les aporten mayores beneficios, sobre la base de tres aspectos fundamentales: que sean de buena calidad nutricional, que contribuyan a su salud y que sean inocuos.

A continuación se entregan algunos detalles del mercado de alimentos funcionales, dando una descripción de tipo cualitativa de cuáles son las principales características, en términos de consumo, preferencias y tendencias.

2.2 ESCENARIO INTERNACIONAL

El mercado mundial de los alimentos funcionales es altamente dinámico. De acuerdo al Reporte de Alimentos Funcionales de la FAO, Estados Unidos es el mercado más grande del mundo alcanzando cerca de 18 billones de dólares. Europa y Japón le siguen con mercados que mueven 15 billones y 11 billones de dólares respectivamente. Dentro de Europa los cuatro principales mercados por orden de importancia son: Reino Unido (US\$2.6 billones), Alemania (US\$2.4 billones), Francia (US\$1.4 billones) e Italia (US\$1.2 billones).

Como resultado de este dinamismo en el mercado mundial de alimentos funcionales y el explosivo crecimiento que tiene su consumo, es que países en vías de desarrollo como Brasil, Perú y Kenia, entre otros, han comenzado a crecer como exportadores de ingredientes para la elaboración de estos alimentos. Además, en los países en vías de desarrollo la demanda por

alimentos funcionales se encuentra en crecimiento, por lo que representa una gran oportunidad de desarrollar mercados domésticos. Por ejemplo, India que posee una fuerte tradición de comer sano, se encuentra dentro de las 10 principales naciones que compran alimentos funcionales y la expectativa es que el mercado aumente al doble en los próximos 5 años. En Brasil, el sector es relativamente joven, pero crece de forma rápida. Se espera que en 2009 las ventas alcancen US\$1.9 billones. En China el mercado total de alimentos funcionales tiene un valor aproximado a US\$6 billones al año 2007 y se proyecta que para el año 2010 se acerque a los US\$10 billones.

Las expectativas de la industria indican que ésta seguirá creciendo durante los próximos años, aumentando la producción por parte de las empresas existentes y también aumentando el número de empresas que desarrollan alimentos funcionales. Según una encuesta realizada por Arthur D. Little, una consultora de Cambridge, se indica que el 90% de las compañías de alimentos y las compañías farmacéuticas planean producir o vender productos funcionales como alimentos o ingredientes (Challenger, 2000).

A continuación se revisa el estado actual del mercado a nivel mundial, considerando los principales mercados y los productos que han tenido un mayor desarrollo con especial énfasis en las tendencias que muestra la industria.

2.2.1 EL MERCADO MUNDIAL DE LOS ALIMENTOS FUNCIONALES

Se estima que el mercado mundial para los alimentos funcionales supera los US\$40.000 millones, y los principales mercados corresponden a EEUU, Unión Europea y Japón. Algunos especialistas prevén que al final de esta década, estos productos se comercializarán por valores superiores a los US\$100.000 millones.

De acuerdo al estudio Global Market Review of Functional Foods del año 2004, se espera que el crecimiento del mercado de los alimentos funcionales se mantenga durante esta década, y se estima que para el año 2010 este mercado representará el 5% del mercado mundial de alimentos, pasando de ser un mercado de nicho a una línea de negocio principal para las empresas productoras. Además, según este mismo estudio se espera que el mercado crezca un 14% al año, llegando a un valor anual por sobre los US\$160 billones para el año 2010. Este crecimiento lleva consigo el desarrollo de otras industrias como la química y farmacéutica ya que estas son las proveedoras naturales de componentes o ingredientes nutricionales para la industria de alimentos funcionales, lo que representa una gran oportunidad para ellas (Davenport, 2005).

Algunas características del mercado mundial de los alimentos funcionales son las siguientes:

En cuanto a los países que han visto desarrollarse el consumo de alimentos funcionales se destaca que (Alderete, 2006):

- Japón mantiene una tendencia creciente en el consumo de alimentos funcionales desde la década de 1970.
- En Canadá y Estados Unidos el 40% de la población los adquiere habitualmente.
- La Unión Europea en el año 2002 contabilizaba más de 100 alimentos funcionales registrados en nueve países, y cuya facturación anual superaría los US\$ 1.270 millones. Las principales propiedades apreciadas por el consumidor europeo se

relacionan con efectos benéficos sobre las funciones intestinales, el control del colesterol y la estimulación del sistema inmunológico.

- Brasil, que si bien tiene un desarrollo menor a los anteriores, reviste gran importancia por su impacto sobre la economía del MERCOSUR. El mercado brasileño de alimentos funcionales comprende cinco segmentos: bebidas, productos lácteos, productos de confitería, panificados y cereales para el desayuno.

Los principales actores del mercado de los alimentos funcionales corresponden a empresas del sector alimentario, bebestibles y productos envasados como: Kellogg, Unilever, Nestle, Quaker Oats, Procter & Gamble y General Mills. Sin embargo, muchas empresas de otras industrias están estrechamente relacionadas con los alimentos funcionales, dentro de estas, podemos destacar las empresas de ingredientes como: ADM, Cargill, Roche y BASF, entre otras. La industria farmacéutica, también, es un actor importante con empresas como McNeil (Johnson & Johnson, Novartis Consumer Health, Warner-Lambert, Bayer y otras. Además, se debe considerar a las empresas de biotecnología que apoyan el proceso de investigación (Omega-Tech, Medical Foods, Cooke-Pharma y otras) y las empresas del área nutricional (Omni, GNC, Nutraceuticals y Met-Rx). Mención aparte se debe hacer para las empresas japonesas, las cuales están a la vanguardia a nivel mundial, tanto en producción como en el desarrollo de nuevos productos (Challener, 2000).

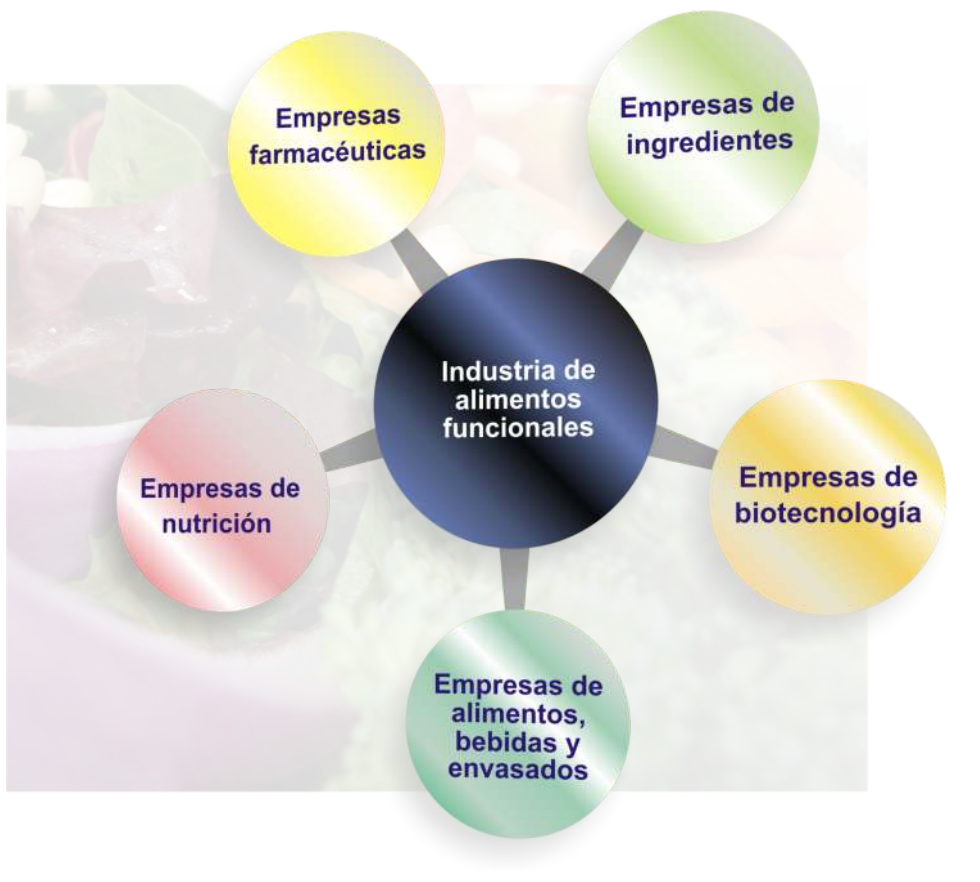


Figura 2.1: Actores clave en la industria de alimentos funcionales (Chemical Market Reporter, 2000)

2.2.2 CONSUMO MUNDIAL

La gran cantidad de alimentos funcionales que encontramos en el mercado indica el auge que estos tienen dentro de la población. Las grandes campañas de publicidad ayudan a incrementar las ventas de una manera continua y eficaz.

Datos del beneficio anual económico que aportan estos alimentos:

- EEUU, 18 billones de dólares.
- Japón, 11 billones de dólares.
- Europa, 15 billones de dólares.

A nivel europeo el mercado de productos funcionales se encuentra en estado de efervescencia, durante el último año las ventas mostraron un crecimiento del 2,5 % en relación al año anterior. Uno de los países líderes en cuanto a la penetración que han tenido estos alimentos es España. Actualmente se comercializan en ese país alrededor de 200 tipos de alimentos funcionales, y los expertos calculan que este tipo de alimentos representó durante el año 2005, un tercio del mercado global de alimentos. En Estados Unidos y Asia este segmento viene creciendo al 5,7% y, según los analistas, el mercado continuará aumentando a estos niveles hasta el 2012.

2.2.2.1 Causas del auge de los alimentos funcionales

El explosivo crecimiento que ha experimentado la industria de los alimentos funcionales surgió en la década de los 90's. Las causas que originaron esta revolución son diversas, Jones P.J. sugiere las siguientes (Jones, 2002):

1. El público que se preocupa más por su salud (envejecimiento de la población) y compra alimentos con valor agregado al nutricional. Los consumidores saben que existe una relación entre la alimentación y la salud.
2. Los costos relacionados con la atención médica y los tratamientos de enfermedades han experimentado alzas a nivel mundial, por lo que se requiere fomentar la prevención de enfermedades.
3. Las organizaciones encargadas de legislar en materia de alimentos están reconociendo los beneficios de los alimentos funcionales a la salud pública.
4. Los gobiernos están poniendo atención en este renglón ya que prevén el potencial económico de estos productos como parte de las estrategias de prevención de la salud pública.
5. Los grandes avances tecnológicos, entre ellos la biotecnología, así como la investigación científica que documenta los beneficios para la salud de estos alimentos.

Algunos ejemplos de problemas de salud humana cuyo riesgo puede disminuirse gracias al consumo de alimentos funcionales son los siguientes:

- Obesidad: dietas bajas en grasas y azúcares.
- Enfermedades cardiovasculares: alimentos que reducen el colesterol malo.
- Cáncer: alimentos con propiedades antioxidantes.
- Diabetes: sucedáneos, edulcorantes naturales.
- Deficiencia de vitamina A: dietas ricas en vegetales y frutas
- Hipertensión: alimentos que reducen la presión arterial.

Es un hecho que los consumidores han comenzado a ver la dieta como parte esencial para la prevención de las enfermedades crónicas como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y la osteoporosis, entre otras. De esta manera es que se presenta un fenómeno denominado de auto-cuidado que es el factor principal que motiva a decidir comprar alimentos saludables; este factor es el que regirá el crecimiento de la industria de los alimentos funcionales.

2.2.3 PRINCIPALES MERCADOS

2.2.3.1 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN EE.UU.

Típicamente, la dieta de los consumidores en EE.UU. estaba compuesta por alimentos producidos en cadena, los cuales corresponden a productos muy elaborados, pero, actualmente, el consumo de alimentos naturales y que no poseen un tratamiento mayor continúa creciendo, dejando de lado la comodidad que entregan los productos de fácil preparación por productos que aportan un mayor valor nutritivo.

Los principales actores de la industria alimentaria, como General Foods y General Mills, comenzaron a añadir nutrientes, como la niacina y la riboflavina, a los cereales para desayuno, mientras, productos como el zumo de verduras han estado en el mercado estadounidense desde hace algún tiempo, más recientemente los productos naturales, los basados en el herborismo, las bebidas obtenidas a partir de hongos, los alimentos orgánicos y los productos basados en la homeopatía, todos han conseguido una popularidad significativa en la dieta americana.

Además de esto, se han creado en Estados Unidos organizaciones para proteger y fomentar opciones naturales y sanas para los consumidores, un ejemplo es la organización nacional de defensa del consumidor Citizens for Health. Se ofrece, también, té de hierbas naturales y sin cafeína, los que se encuentran en el mercado desde hace aproximadamente una década. Otros alimentos como la soja tienen un importante mercado gracias a los consumidores de productos orgánicos como bebidas y hamburguesas de soja. Otros productos aparecidos recientemente en exposiciones alimentarias en EE.UU. incluyen un sucedáneo del vino basado en zumo de uva y saúco, bebidas energéticas, enriquecidas con potasio, calcio, magnesio, manganeso y aspartato/picolinato de cromo, zumos de frutas y verduras y una infusión de una mezcla de hierbas con edulcorantes poco refinados.

De acuerdo a Liz Sloan, la mayoría de los ciudadanos de Estados Unidos están incorporando los alimentos a un estilo de vida preventivo, de estos, el 27% utiliza los alimentos para tratar una condición de salud ya existente. El 36% intenta reducir el riesgo de desarrollar alguna enfermedad, el 30% lo hace siguiendo los consejos de un médico y el 25% lo hace por cuenta propia (Food Marketing Institute). Aunque se ha demostrado que el consumo de alimentos funcionales depende del tipo de alimento, por lo que el consumidor no ve a los alimentos funcionales como un grupo homogéneo, sino que consume aquellos para los cuáles tiene disponibilidad (Urala & Lähteenmäki, 2004).

2.2.3.2 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LA UE

En el mercado europeo se encuentra una amplia gama de productos alimenticios altamente elaborados y a la vez con un perfil nutricional cada vez más pensado para mejorar las características nutricionales de la población. El consumidor europeo conoce muy bien las propiedades de cada uno de estos tipos de alimentos y esto se debe a la preocupación creciente que ha tenido en las personas el cuidado de la salud, por lo que se están buscando alternativas con un mejor aporte nutritivo, tanto por parte de la industria como por el consumidor.

Aunque los productos ecológicos ofrecen esto, no están ampliamente distribuidos en la UE, aún son poco consumidos, o no están considerados entre los productos más destacados, como lo están en EE.UU.. Está por ver si su crecimiento va a ser más relevante en un futuro próximo. Por ahora, sobresalen las bebidas y alimentos, mínimamente elaboradas y saludables, como la "dieta mediterránea", que incluye mucho pescado, verduras frescas y aceite de oliva.

Dentro de los principales productos comercializados en el mercado de alimentos funcionales en Europa podemos encontrar los siguientes:

Tabla 2.1: Productos lácteos comercializados en Europa

Leches enriquecidas	Leches infantiles de iniciación	Yogures enriquecidos	Leches fermentadas
<ul style="list-style-type: none"> • Con ácidos Omega 3. • Con ácido oleico. • Con ácido fólico (o vitamina B9). • Con calcio. • Con vitaminas A y D. • Con fósforo y zinc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con ácidos grasos • Con vitaminas y minerales 	<ul style="list-style-type: none"> • Con calcio. • Con vitaminas A y D. • Con microorganismos prebióticos. • Con soja. • Con fibra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con ácidos Omega 3 y oleico. • Con bacterias probióticas específicas.

Tabla 2.2: Otras variedades de productos comercializados en Europa

Zumos enriquecidos	Cereales enriquecidos	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Con vitaminas y minerales. • Con soja. • Con fibra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con fibra. • Con minerales. • Ácido fólico 	<ul style="list-style-type: none"> • Pan enriquecido con ácido fólico. • Huevos enriquecidos con ácidos grasos esenciales Omega 3 • Margarinas enriquecidas con fitoesteroles (esteroles y estanoles de origen vegetal). • Sal yodada.

2.2.3.3 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN JAPÓN

En general, la dieta japonesa tradicional, consistente principalmente en soja, arroz, pescado y verduras, es más sana que la dieta occidental, al ser más baja en grasas animales y proteínas. Sin embargo, esta dieta está siendo erosionada lentamente por un influjo de las dietas occidentales; hamburguesas, pizzas y similar. Otro dato importante tiene relación con el envejecimiento de la población, donde actualmente, el 20% de la población se encuentra por sobre los 65 años y se estima que para el año 2020, más de un 25% de la población supere los 70 años de edad.

En su origen, los suplementos alimentarios en Japón, tales como el calcio, estaban diseñados para compensar la pobre alimentación proporcionada por los comestibles básicos disponibles en un país empobrecido. Sin embargo, con la reciente occidentalización de la dieta japonesa, productos tales como los chicles con vitamina C, el chocolate enriquecido con calcio, y una multitud de bebidas como Pocari Sweat, Dekavita C y Orinamin V, que o bien contienen sales iónicas o pretenden proporcionar al usuario una mayor energía, vigor y vitalidad, se están comercializando como un medio de complementar el contenido nutritivo esencialmente pobre de muchas comidas preparadas.

Algunos ingredientes que actualmente tienen un amplio uso en el mercado japonés incluyen al Omega-3, selenio, L-carnitina, MSM (Methyl-Sulfonyl-Methane), CoQ10, Alpha Lipoic Acid, así como otros aminoácidos.

Japón experimenta una expansión del mercado de alimentos funcionales, en especial los alimentos FOSHU, los cuáles corresponden al mercado que posee una mayor regulación. En el siguiente gráfico se muestra la evolución que ha tenido el mercado de alimentos FOSHU desde el año 1997 hasta el año 2005, en el cual los alimentos FOSHU representan un gran porcentaje de las ventas totales de alimentos funcionales.

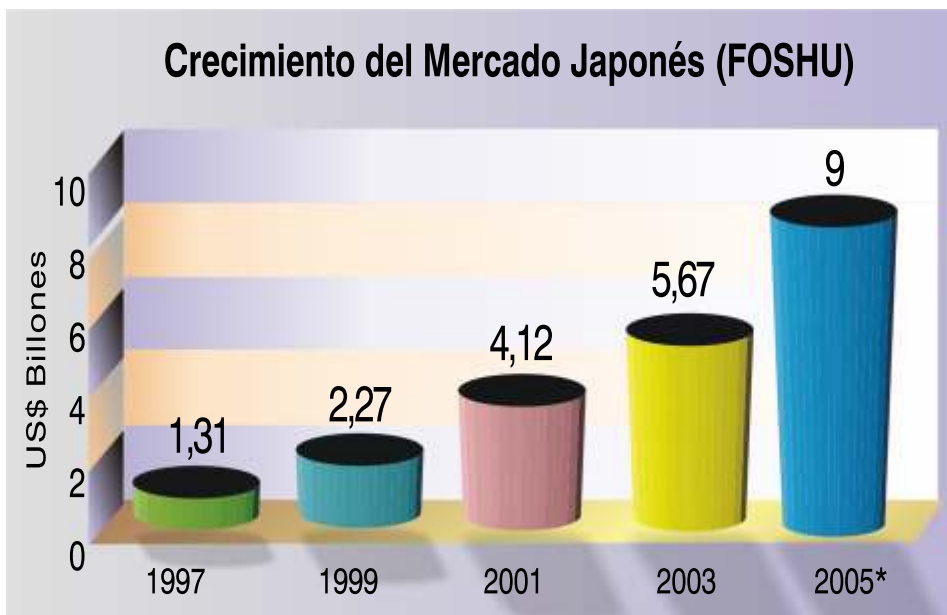


Figura 2.2: Mercado japonés

Se debe considerar, además, que el mercado japonés se encuentra dominado por grandes compañías locales, lo que se debe, principalmente, a los altos costos en que se incurren para poder obtener una aprobación de alimento FOSHU por parte de la autoridad. En el año 2005 existían 541 alimentos FOSHU aprobados por el ministerio de salud japonés y hasta el año 2008 se registraban alrededor de 700 alimentos aprobados como tal.

Los alimentos FOSHU más reconocidos en el mercado japonés de acuerdo a una encuesta realizada por el NS Reseach Institute en el año 2005 son los que se muestran en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3: Alimentos FOSHU más reconocidos (NS Research Institute, 2005)

Producto	Productor	Efecto en la salud
Econa Cooking Oil	Kao Corporation	Control del colesterol
Healthia Green Tea	Kao Corporation	Té enriquecido / Control del colesterol
Banso Reicha	Yakult Co. Ltd	Control del azúcar en la sangre
Econo mayonnaise	Kao Corporation	Control del colesterol
Yakult	Yakult Co. Ltd	Bebida láctica / Salud intestinal

2.2.4 MERCADO NACIONAL

En Chile existe una serie de empresas que desarrollan alimentos funcionales, podemos destacar a las más importantes como Calo, Nestlé, Loncoleche, Colún y Soprole, las que elaboran productos a los cuales se les ha modificado sus propiedades originales mediante la adición de ingredientes, pudiendo o no, reducir o eliminar elementos que están presentes en forma natural en el producto. Entre los alimentos funcionales producidos a nivel nacional encontramos yogures, leches cultivadas, leches enriquecidas, reforzadas con calcio, hierro, vitaminas, ácidos grasos Omega-3 y productos lácteos en general.

En Chile la mayor parte de los productos que están en el mercado se enmarcan dentro de la línea de los lácteos, dentro de éstos, los probióticos y los prebióticos son componentes esenciales de los suplementos alimenticios que prometen desarrollar la flora intestinal, ayudando a que el organismo absorba mejor los nutrientes de los alimentos. Los primeros son bacterias que generalmente se encuentran en el organismo humano -como los lactobacillus y bifidobacterium- pero que con el tiempo disminuyen en cantidad, por lo que se le insertan a los alimentos para repoblar el intestino. Estas bacterias mantienen estable el organismo, que se deteriora por la mala alimentación. Un desequilibrio en el ecosistema puede producir toxinas que, en el fondo, producen cáncer (Madrid, 2008).

Colún, una de las empresas nacionales que recientemente lanzó una línea de probióticos, importa las bacterias desde Europa, a un especialista europeo en cultivos. Además de tener sus propios laboratorios de investigación están asociados a laboratorios internacionales que certifican productos e insumos para todo el mundo.

A nivel infantil, para aumentar el desarrollo de los probióticos en el organismo, es importante complementar su consumo con prebióticos, que son alimentos no-digeribles, pero sí fermentables, que estimulan el crecimiento de ciertas bacterias. Los oligosacáridos de la

leche materna son considerados el prototipo de los prebióticos, ya que estimulan el crecimiento preferencial de bifidobacterium y lactobacillus en el colon de neonatos alimentados exclusivamente con ella. La marca de leche Nido, ofrece una línea de productos con este componente para distintas etapas del crecimiento.

En general existen productos funcionales a nivel nacional, pero no existe ningún tipo de regulación en este sentido, lo que hace que la realidad diste mucho de lo que ocurre en los principales mercados como Estados Unidos, Europa y Japón. Sin embargo, existe una producción incipiente, en especial de lácteos.

2.2.5 EL CONSUMO INTERNO

Los alimentos funcionales están a la vanguardia en las naciones desarrolladas por sus cualidades para prevenir enfermedades y mejorar condiciones físicas. Fuertemente desarrollados en Japón y cultivados en Estados Unidos y Europa, comienzan a entrar en el mercado chileno, en especial en la línea de los lácteos.

En Chile se venden alimentos funcionales bajo la forma de productos probióticos, como la leche cultivada, y prebióticos, como algunos yogures que ayudan en la digestión por su efecto a nivel gastrointestinal; huevos con Omega-3, por incorporación de fuentes de Omega-3 en la alimentación de las gallinas; margarinas enriquecidas con Omega-3, de origen marino, y leches en polvo con Omega-3, de origen vegetal. Los Omega-3 son lípidos, que entre otras funciones ayudan a evitar las enfermedades cardíacas, diabetes, hipertensión y obesidad, las que son consideradas como Enfermedades Crónicas No Transmisibles.

También se venden algunas leches y yogurt con fitoesteroles, sustancias vegetales similares al colesterol humano. Al incluirlos en la dieta interactúan con el colesterol en el tracto intestinal reduciendo su absorción y, por ende, provocando una disminución del colesterol sanguíneo. Además, existe un pan con fitoesteroles.

En el estudio sobre alimentos funcionales: comportamiento del consumidor chileno, se intenta determinar cuales son los factores que influyen en la compra de un alimento funcional por parte del consumidor, esto se pretende lograr mediante la generación de un modelo que permita predecir la intención de comportamiento de los individuos, es decir, predecir si consumirán o no productos funcionales.

Entre los resultados obtenidos por este estudio, uno de los aspectos mas importantes tiene relación con la actitud de los consumidores en relación a los alimentos funcionales, es decir que aquellos individuos que tienen una actitud positiva hacia los productos funcionales es muy probable que los consuman.

Otro aspecto de importancia es la norma subjetiva, es decir, que existe un claro efecto de la opinión de otras personas (médico, amigos, familia y medios de comunicación) sobre la intención de consumir o no productos funcionales. En la intención del comportamiento también influye el control percibido, es decir que aparentemente la posibilidad de obtener estos productos (por su precio, su disponibilidad u otros factores) puede influir de forma notable en su consumo.

Las diferencias entre sexos y la valoración de la dificultad del cuestionario provocan ligeras modificaciones en el porcentaje explicado en la intención del comportamiento, pero en general la importancia de los distintos componentes es bastante similar y siempre en el mismo orden: actitud, norma subjetiva y control percibido.

Los modelos estudiados difieren bastante según las distintas variables de segmentación, no sólo en el orden de importancia de los distintos componentes, sino también en su significación, esto hace reflexionar sobre la necesidad de entregar más información sobre alimentos y nutrición a la masa consumidora. Este tipo de estudios, que mide actitud, creencias y comportamiento, es de beneficio no sólo para el consumidor, sino que constituye una base para la empresa productora de alimentos en la decisión de desarrollar nuevos productos.

2.2.6 DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA INCIPIENTE

Si bien en Chile existe una industria de alimentos funcionales incipiente, que se encuentra lejos del desarrollo alcanzado por otros países, especialmente Estados Unidos, Europa y Japón, con más investigación y marketing Chile podría aprovechar sus ventajas para producir nutraceuticos y agregar, así, mayor valor a su canasta exportadora.

Posicionar los componentes dietéticos beneficiosos como parte de una dieta y un estilo de vida saludables es un desafío único que atañe a la discusión sobre los alimentos funcionales. La individualización, es decir, la identificación de grupos específicos de población que se beneficiarían con el aumento o la reducción del consumo de un componente determinado deberían comunicarse de manera clara, considerando que los alimentos funcionales son cada vez más apetecidos por los beneficios y cualidades que entregan a la salud y a la prevención de algunas enfermedades.

Chile tiene grandes oportunidades ya que cuenta con las materias primas necesarias para el desarrollo de estos productos. Sin embargo aún existe un déficit en capacidades profesionales, tecnológicas y recursos económicos que se destinen a esta área y que permitan alcanzar el nivel logrado por países que ya cuentan con este auge.

Un punto importante tiene relación con las empresas, ya que al trabajar en el crecimiento de los alimentos funcionales encontrarán beneficios al diversificar su cartera de productos y aumentar sus ingresos al generar productos de alto valor agregado y con alta demanda a nivel mundial. Para lograr estas metas se debe incorporar tecnología, posicionarse en el mercado e incrementar los rendimientos productivos por utilización de residuos o subproductos, lo que también es beneficioso por la consecuente disminución del impacto ambiental (Durán, 2008)

Otro desafío tiene relación con la adopción de las políticas públicas necesarias para la expansión de la industria, considerando que en Chile faltan políticas por implementar, lo que implica que el Estado debe generar el marco de trabajo y apoyar este tipo de productos para que la industria sepa que los productos van a poder entrar en el sistema de alimentación institucional. Actualmente no existe legislación al respecto, solamente se han generado mensajes saludables que se pueden incluir en la rotulación y etiquetado de los alimentos.

En el caso de las frutas, está comprobado que algunas producidas en Chile tienen propiedades antioxidantes como los berries, sin embargo, aunque existe la capacidad para producir frutos con altos contenidos de estos compuestos, que es una exigencia cada vez mayor de los consumidores de Asia, Europa y Norteamérica, los investigadores coinciden en que aún hay pocos estudios.

A pesar de ser buenos exportadores de frutas a nivel mundial, desafortunadamente no hay muchos grupos de investigación en torno al beneficio para la salud asociado al consumo de frutas (Rey, 2007). Esto ocurre, también, en el caso de las hortalizas que tienen potenciales, ya que no se han aprovechado al máximo las ventajas agroecológicas y agroclimáticas que posee Chile (Rey, 2007).

Otro desafío de la industria tiene relación con los métodos de comercialización, es decir, los productos se deben comercializar de manera adecuada con el fin de venderlos mejor, ya que hoy, en especial los provenientes de la agricultura, se venden de manera industrial, es decir, en grandes cantidades y, en general, sin destacar las condiciones especiales que presentan como alimentos beneficiosos para la salud.

En términos generales Chile posee todas las condiciones para desarrollar la industria nacional de alimentos funcionales, de manera de generar productos competitivos a nivel mundial, con un alto valor agregado y así entrar a un mercado que ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años en todo el mundo.



Aspectos Regulatorios

3.1 NACIONALES

A nivel nacional no existe una legislación especial para los alimentos funcionales, sin embargo existe el **Reglamento Sanitario de los Alimentos** (Decreto N° 977, de 1996), el cual establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos. Adicionalmente, y asociado a la manipulación y elaboración de alimentos específicamente, encontramos un conjunto de resoluciones que fijan determinadas directrices nutricionales.

3.1.1 REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS (RSA)

El reglamento sanitario de los alimentos define en el artículo 106 los siguientes tipos de modificaciones en los alimentos:

- **Art. 106 3) Adición:** Agregado de uno o más nutrientes o factores alimentarios, por ejemplo fibra dietética a un alimento, para fines nutricionales, en una concentración menor a un 10% de la Dosis Diaria de Referencia (DDR), por porción de consumo habitual para un nutriente particular; Art. 106 5) **Suplementación:** Es la adición de nutrientes a la alimentación, con el fin de producir un efecto nutricional saludable o fisiológico característico.
- **Art. 106 6) Complementación:** La adición de nutrientes a un alimento que carece de ellos o que los contiene sólo en cantidades mínimas con el propósito de producir un efecto nutricional; la complementación comprende los conceptos de adición, enriquecimiento o fortificación y suplementación, según el porcentaje del nutriente agregado, basado en las Dosis Diarias de Referencia y por porción de consumo habitual.
- **Art. 106 12) Enriquecimiento o fortificación:** La adición de uno o más nutrientes o fibra dietética a un alimento, en una concentración de un 10% o más de la Dosis Diaria de

Referencia (DDR) por porción de consumo habitual para un nutriente en particular. Los alimentos enriquecidos o fortificados, deberán dar cumplimiento a lo establecido en la resolución exenta N° 393, de 2002.

- **Art. 106 22) Normalización o estandarización:** La adición o extracción de nutrientes a un alimento con el fin de compensar las variaciones naturales en el contenido de nutrientes.

- **Art. 106 26) Restitución:** La adición a un alimento, de uno o más nutrientes, que se han perdido en el curso del proceso de fabricación, de almacenamiento y manipulación, en cantidades tales que dan lugar a la recuperación de tales pérdidas.

3.1.2 FORTIFICACIONES OBLIGATORIAS EN CHILE

- **Art. 347) Harina:** sin otro calificativo, es el producto pulverulento obtenido por la molienda gradual y sistemática de granos de trigo de la especie *Triticum aestivum sp. vulgare*, previa separación de las impurezas, hasta un grado de extracción determinado.

La harina corresponde a uno de los productos que obligatoriamente deben fortificarse en Chile, la evolución de dichas fortificaciones obligatorias corresponden a las siguientes:

1951. Complejo de vitamina B (tiamina, riboflavina y niacina) con Fe (12 mg/kg) como limaduras y calcio. Única premezcla disponible.

1967. Se elimina el calcio y se ajusta la cantidad y tipo de hierro.

2000. Incorporación de ácido fólico

- **Art. 438) Sal Comestible:** Toda sal comestible deberá contener yodo adicionado en forma de yodatos o de yoduros de sodio o de potasio, en una concentración entre 0,02 y 0,06 gramos de yodo por kilogramo del producto.

La evolución respecto de su fortificación obligatoria corresponde a:

1960. Ley de iodación de sal comestible 100 ppm.

1979. Implementación de la ley

2000. Cambio de nivel de fortificación 40 ppm promedio

- **Art. 263) Margarinas de Mesa:** Las margarinas deberán cumplir con las siguientes características:

b) Las margarinas de mesa deben contener por kg de producto terminado 30000 U.I. de vitamina A y 70 g de ácido linoleico.

3.1.3 RESOLUCIONES

● **Resolución N° 393 EXENTA:** Fija directrices nutricionales sobre uso de vitaminas, minerales y fibras dietéticas en alimentos. Llama la atención el **Artículo 5** el cual especifica las siguientes restricciones respecto de la fortificación o enriquecimiento de productos alimenticios:

Los siguientes productos no podrán fortificarse o enriquecerse con vitaminas y minerales:

- *Fórmulas lácteas, postres de leche, bebidas lácteas y sustitutos lácteos en los que las proteínas de leche representen menos del 35% de las proteínas totales del extracto seco.*
- *Productos de confitería y similares, tales como chocolates, bombones, caramelos, chicles, galletas y helados.*
- *Confituras y similares tales como dulces, jaleas y frutas confitadas.*
- *Azúcar, miel y jarabe.*
- *Bebidas analcohólicas carbonatadas.*
- *Té, café, hierba mate e infusiones de agrado en base a hierbas aromáticas.*
- *Especias, condimentos y salsas.*
- *Encurtidos.*
- *Farináceos para cóctel.*
- *Frutas procesadas.*
- *Carnes, productos cárnicos, pescados y mariscos.*

Continuando con la Resolución N° 393, existen otros casos de alimentos a los cuales se autoriza la fortificación, pero debiendo cumplir ciertas condiciones, esto corresponde a los siguientes casos:

Artículo 6, donde se señala:

Se autoriza la fortificación o enriquecimiento de néctares de frutas u hortalizas, bajo la siguiente condición:

Los néctares de frutas y hortalizas deberán declarar en el rótulo el % m/m de sólidos solubles de la(s) fruta(s) u hortaliza(s) constituyente(s).

Artículo 7 que establece lo siguiente:

Se autoriza la fortificación o enriquecimiento de "bebidas analcohólicas no carbonatadas y polvos para preparar refrescos, bajo la siguiente condición: en la fortificación deberán incluir al menos tres de los nutrientes que a continuación se listan:

- *Hierro*
- *Vitamina C*
- *Zinc*
- *Vitamina e*
- *Calcio*
- *Vitamina B12*

Artículo 8, que señala:

Se autoriza la fortificación de jugos. Los jugos que se fortifiquen no deberán utilizar la denominación de "jugo puro" de acuerdo a lo establecido en el artículo 482 del Reglamento Sanitario de los Alimentos, decreto supremo N° 977/96, del Ministerio de Salud.

Asociada a la Resolución N° 393 EXENTA existe una serie de otras resoluciones que introducen modificaciones en determinados artículos, a continuación se detallan los aspectos más relevantes de cada una en orden temporal ascendente.

- **Resolución N° 730 EXENTA:** Establece que las limitaciones para fortificación o enriquecimiento de alimentos con vitaminas y minerales fijadas en el Artículo 5° no serán aplicables a los Alimentos para Deportistas regulados en el título XXIX del decreto supremo N° 977 de 1996.
- **Resolución N° 444 EXENTA:** Quita de la lista de nutrientes autorizados para la fortificación o enriquecimiento de bebidas analcohólicas no carbonatadas y polvos para preparar refrescos, el factor dietario "fibra".
- **Resolución N° 208 EXENTA:** Sustituye la denominación de la Resolución N° 393 EXENTA por la siguiente *"Fija Directrices Nutricionales sobre uso de Vitaminas, Minerales y Fibras Dietéticas en Alimentos"* y establece el valor de referencia diario para el consumo de fibra dietética mediante la incorporación de un nuevo artículo y el desplazamiento de aquellos que corresponda.
- **Resolución N° 728 EXENTA:** Establece la reducción de 300 Kcal. en la tabla denominada *"Dosis Diaria de Referencia (DDR) para adultos y niños mayores de 4 años de edad, utilizados en el etiquetado nutricional de alimentos en Chile"*, y que sirve de base para la fortificación o enriquecimiento de productos alimenticios en nuestro país.

Respecto de los decretos de ley relacionados con la nutrición, destaca la **Resolución N° 556 EXENTA**, la cual establece directrices nutricionales para los mensajes que se utilicen para declarar propiedades saludables de los alimentos, consistentes en la asociación entre un alimento, un nutriente u otra sustancia y una condición de salud. De este modo el Ministerio de Salud busca facilitar y posibilitar que la población, a través de la lectura de mensajes saludables que se incorporen a los rótulos, pueda seleccionar y discriminar entre los alimentos aquellos que le sean más convenientes para alcanzar en forma individual una nutrición y salud óptimas.

3.2 INTERNACIONALES

El primer país en legislar sobre alimentos funcionales fue Japón, que denomina FOSHU (Foods for Specified Health Use), a estos productos, definiéndolos como "alimentos procesados que contienen ingredientes que ayudan a funciones corporales específicas, además de ser nutritivos". Las normas vigentes reconocen doce tipos de componentes favorecedores de la salud, entre los que se cuentan la fibra dietética, los oligosacáridos, las vitaminas y bacterias lácticas, los minerales y los ácidos grasos poli-insaturados. Es el único país que cuenta con una legislación específica para la comercialización y rotulado de este tipo de alimentos.

La UE, por su parte, consensuó hacia 1999 que los alimentos funcionales no deben ser considerados un "grupo de productos" sino satisfacer un "concepto". Los acuerdos logrados señalan que un alimento puede ser categorizado como "funcional" si se ha demostrado que su ingesta, más allá de la función tradicional de los nutrientes que contiene, influye de modo satisfactorio en una o más funciones del cuerpo, mejora el estado de salud o de bienestar, y/o

reduce el riesgo de enfermedades. Su consumo queda comprendido dentro de una pauta normal de alimentación, y no en el suministro como tabletas, cápsulas u otras formas de suplementos dietarios.

Respecto de los efectos benéficos sobre la salud, establece que pueden no ser necesariamente iguales en todos los individuos. De una manera práctica, los alimentos funcionales pueden ser:

- Alimentos naturales con uno de sus componentes realizado a través de condiciones especiales de cultivo.
- Alimentos con componentes añadidos para proveer beneficios específicos.
- Alimentos en los que se ha removido algún componente considerado adverso para la salud.
- Alimentos en los que uno o más de sus componentes han sido químicamente modificados, en función de su impacto sobre la salud humana.
- Alimentos con la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes aumentada, a fin de mejorar la absorción de los mismos.
- Cualquier combinación de las posibilidades antes mencionadas.

En EE.UU., los alimentos funcionales no están legalmente definidos. Hasta la fecha, las Leyes de Etiquetado y Educación Nutricional, y la de Suplementos Dietarios, Salud y Educación, constituyen el marco para el tratamiento particular de cada caso. La FDA aprueba los productos alimenticios en función de su uso y de la información sobre salud que se encuentra en el rótulo del envase.

Brasil cuenta desde 2002 con un “Reglamento Técnico de Sustancias Bioactivas y Prebióticos aislados que hagan referencia a propiedades funcionales y relacionadas con la salud”. Esta norma establece los procedimientos necesarios para asegurar la inocuidad de los productos, realizar sus registros y regular su comercialización.

Argentina, por su parte, avanza sobre la normalización de los alimentos funcionales y los nutracéuticos en el marco de la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL). Allí se ha conformado un Grupo de Trabajo Técnico para Probióticos y Prebióticos que trabaja para evaluar la definición y los parámetros de estos productos. Participan en él representantes de la SAGPyA, la Universidad de Buenos Aires, el Centro de Industria Lechera y la Cámara de Fabricantes de Alimentos Dietéticos y Afines (CAFADyA), entre otros. El grupo ha establecido reglas para su funcionamiento y ha comenzado a trabajar en la definición para los probióticos, sobre la base de la normativa internacional.

En relación a las organizaciones encargadas de legislar en materia de alimentos, éstas deben encontrar soporte científico que avale los beneficios a la salud de los supuestos alimentos funcionales. En ese sentido ya se describieron anteriormente los esfuerzos realizados alrededor del mundo, encabezados por Japón con la legislación FOSHU; en Europa la Comisión de las Comunidades Europeas y la legislación en Seguridad Alimentaria, y Estados Unidos de América con las modificaciones a la Ley de Etiquetado y Educación Nutricional (NLEA) y la Ley de Suplementos Dietarios, Salud y Educación (DSHEA).

3.2.1 ESTADOS UNIDOS

Los alimentos funcionales son regulados en los Estados Unidos por la FDA (Food and Drug Administration) bajo dos leyes. La **ley Federal sobre alimentos, drogas y cosméticos (FD&C)** de 1938 para la regulación de todos los alimentos y todos los aditivos en los alimentos. La **ley de suplementos dietéticos (DSHEA)** de 1994 que modifica la ley FD&C con el fin de cubrir los suplementos dietéticos y los ingredientes de los suplementos alimenticios. Los alimentos funcionales pueden ser clasificados como alimentos en general, alimentos fortificados, alimentos enriquecidos o alimentos mejorados. Los etiquetados utilizados en los alimentos funcionales son de dos tipos:

- (1) Etiquetados de acuerdo a la estructura y la función, los cuales describen efectos en el funcionamiento normal del cuerpo, pero no se afirma que los alimentos pueden tratar, diagnosticar, prevenir o curar una enfermedad (tales como "promueve la regularidad", "ayuda a mantener la salud cardiovascular", y "apoya el sistema inmunológico", encajan en esta categoría).
- (2) Etiquetado que afirma la reducción del riesgo de enfermedad, lo que afirma una relación entre los componentes de una dieta con una enfermedad o condición de salud.

Aquellas leyendas en el etiquetado que tienen relación con la reducción de enfermedades requieren la aprobación de la FDA antes de ser usada en algún producto y además deben reflejar un consenso científico. Por ejemplo la leyenda para la proteína de soya y su relación con enfermedades cardiovasculares dice: "Dietas bajas en grasa saturada y colesterol que incluyan 25 grs. de proteína de soya pueden reducir el riesgo de enfermedades al corazón. Esta leyenda puede aparecer sólo en productos que proveen al menos 6.25 grs. de proteína de soya por porción. Otras leyendas de etiquetado aprobadas por la FDA incluyen aquellas relacionadas con frutas y vegetales y la disminución en el riesgo de cáncer, así como otras enfermedades, entre ellas el riesgo de hipertensión y el riesgo de defectos neurológicos.

3.2.2 JAPÓN

En Japón, los alimentos funcionales están regulados y catalogados como **alimentos para uso específico en salud (FOSHU)** y han de cumplir una serie de características establecidas en la legislación de sanidad alimenticia (Food Sanitation Law).

FOSHU se refiere a los alimentos que contengan ingredientes con funciones para la salud y oficialmente autorizados para promover sus efectos fisiológicos en el cuerpo humano. Los alimentos FOSHU están destinados a ser consumidos para el mantenimiento y promoción de la salud o para usos especiales por parte de las personas que desean controlar las condiciones de sanidad, incluyendo la presión sanguínea o el colesterol en la sangre. Con el fin de vender un alimento como FOSHU, se requiere la evaluación de la inocuidad de los alimentos y la eficacia de las funciones para la salud. La promoción de éste y su etiquetado deben ser aprobados por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social.

Requisitos para la aprobación de un producto como alimento FOSHU:

- La efectividad en el cuerpo humano debe estar claramente demostrada.
- Ausencia de problemas de seguridad (pruebas de toxicidad animal, otros).
- Utilización de los ingredientes nutricionalmente adecuados.

- Garantía de la compatibilidad con las especificaciones del producto en el momento de consumo.
- Establecimiento de métodos de control de calidad, tales como especificaciones de los productos e ingredientes, procesos y métodos de análisis.

Además de los alimentos FOSHU regulares se encuentran también en el mercado otras clasificaciones de FOSHU:

- (1) FOSHU calificado: Alimentos con alguna función de salud que no está fundamentada en la evidencia científica para que satisfaga el nivel de FOSHU, o la eficacia de determinados alimentos, pero sin un mecanismo establecido, será aprobado como FOSHU calificado.
- (2) FOSHU estandarizado: Normas y especificaciones para los alimentos se han establecido con las suficientes pruebas científicas: FOSHU normalizado es aprobado cuando cumple con las normas y especificaciones.
- (3) FOSHU reducción del riesgo de enfermedades: La promoción de propiedades que producen disminución en el riesgo de enfermedades está permitida siempre que se pruebe clínica y nutricionalmente que ese ingrediente produce una disminución en ese riesgo.

Los pasos que debe seguir un alimento para ser aprobado como FOSHU son presentados en la Figura 3.1.

Figura 3.1: Pasos para aprobar un FOSHU ⁴



4.- Fuente: Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social de Japón.

3.2.3 EUROPA

En Europa los alimentos funcionales vienen regulados por:

Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de Enero de 2002.

En este reglamento se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de Marzo de 2000.

Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

Esta ley estipula el criterio para el etiquetado y advertencias encontradas en los productos alimenticios en general. Normas adicionales de etiquetado pueden también ser aplicadas a los alimentos o determinadas categorías de alimentos como los alimentos transgénicos, alimentos irradiados, algunos alimentos nuevos y alimentos para usos nutricionales especiales (PARNUTS).

Las alegaciones permitidas se dividen en dos grupos:

- Las que describen la función del nutriente, que serán autorizadas sin más, si se basan en criterios científicos que no suscitan controversia.

Ejemplo:

- El calcio es un nutriente esencial para el desarrollo de huesos y dientes sanos.
- La fibra ayuda a la función intestinal.
- Las que indican una reducción del riesgo de enfermedad, que precisarán aprobación previa a la comercialización, incluyendo una evaluación científica o n el dictamen favorable de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.

Se prohíben alegaciones en relación a:

- Adelgazamiento y la reducción del peso.
- Bienestar general y funciones psicológicas y de la conducta.
- Recomendadas por médicos/profesionales de la salud (excepción: autoridades o institutos).
- Bebidas alcohólicas > 1,2% (salvo reducción del alcohol o del valor energético).
- Productos con perfil nutricional inadecuado (por ejemplo: muy salados o azucarados, muy grasos).

Reglamento 258/97/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Enero de 1997.

Fija el reglamento sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios.

El presente Reglamento se aplica a la puesta en el mercado en la Comunidad de alimentos y de ingredientes alimentarios que, hasta el momento, no han sido utilizados en una medida importante para el consumo humano en Europa, entre ellos, alimentos que contengan o provengan de organismos genéticamente modificados, alimentos de estructura molecular nueva o modificada, alimentos que hayan sido sometidos a un proceso de producción no utilizado habitualmente, entre otros.

En su **Artículo 3** determina que estos alimentos (o ingredientes) no podrán:

- Suponer ningún riesgo para el consumidor.
- Inducir a error al consumidor.
- Diferir de otros alimentos e ingredientes alimentarios a cuya sustitución se destinen de tal manera que su consumo normal implique desventajas para el consumidor desde el punto de vista de la nutrición.

Luego, el reglamento detalla la forma en que estos alimentos o ingredientes se deben presentar ante la autoridad para, así, determinar si estos cumplen con todos los requisitos estipulados en la ley, de manera de aprobarlos o rechazarlos.

Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria de la Unión Europea.

En este libro existe un conjunto de medidas propuestas, de manera de posibilitar una organización más coordinada e integrada de la seguridad alimentaria dirigida a lograr el máximo nivel posible de protección de la salud. Esto permitirá, en algún momento, revisar y modificar legislaciones con el fin de darle mayor coherencia, actualizarla y completarla aún más.

En el número 65, está la propuesta de modificación de la Directiva 79/112/CEE relativa al etiquetado, la presentación y la publicidad de los productos alimenticios cuyo objetivo es especificar las condiciones con arreglo a las cuales cabe la posibilidad de realizar menciones sobre las propiedades nutritivas o funcionales, la que fue aprobada por el Consejo Europeo en julio de 2002.



Análisis de Tecnologías Emergentes

4.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS

En la actualidad, existe un profundo interés por diseñar alimentos que contribuyan sensiblemente, y de modo específico, a mejorar la salud de quienes los consuman. De este modo, para diseñar un alimento y poder denominarlo funcional, se debe poder demostrar que posee efectos que van más allá del valor nutritivo y que mejoran el estado de salud o reducen el riesgo de contraer enfermedades.

Los alimentos funcionales se desarrollan con un propósito concreto; hay que distinguir claramente entre alimentos naturales saludables (*healthy foods*) y alimentos funcionales (*functional foods*); ambos tienen un enorme interés nutricional e industrial y deben ser objeto de investigación para aprovechar sus beneficios. Pero, aunque confluyan a menudo los procedimientos de estudio de sus efectos, existe una diferencia fundamental entre ambos: los alimentos funcionales se diseñan a propósito, mientras que los alimentos saludables no se diseñan. Se trata de obtenerlos con la mayor calidad y valor nutritivo posible, pero no se diseñan.

Es importante no trabajar aisladamente, sino integrar todos los aspectos desde la producción y obtención de materias primas, los procesos de elaboración y conservación en óptimas condiciones de higiene, calidad y seguridad hasta el acondicionamiento final, almacenamiento y distribución en condiciones adecuadas.

El desarrollo de un alimento funcional requiere enriquecer uno o varios compuestos, (con actividad biológica conocida), buscando un efecto relativamente amplio para la mejora del estado de salud o para la prevención de enfermedades. Luego, se debe estudiar la incidencia del material procesado, y de la conservación en la actividad biológica del producto y sostener mediante evidencias científicas sus alegaciones de salud.

El diseño de los alimentos funcionales debe tener en cuenta las bases de la dietética y la nutrición. El uso de alimentos funcionales debe realizarse sin alterar los parámetros de la nutrición, de modo que sirvan para reforzar planteamientos tradicionales hacia el mantenimiento de la salud mediante una correcta alimentación.

En la mayoría de los casos, la acción de los compuestos funcionales de interés alimentario se conoce por estudios epidemiológicos que establecen asociaciones entre la ingesta de estas sustancias y la prevención o mejora de ciertas enfermedades. No todos los estudios de este tipo ofrecen resultados concluyentes. La medicina naturista y las tradiciones orientales han aportado ideas para la utilización de ciertas sustancias como ingredientes alimentarios funcionales. Sin embargo, hay que ser cautelosos, ya que a veces un mismo producto puede presentar efectos contrapuestos.

El diseño riguroso de alimentos funcionales requiere conocer a nivel molecular los mecanismos de la actividad biológica de sus componentes y las bases de las enfermedades a las que se dirigen. La pauta principal a seguir en el diseño de alimentos funcionales es aumentar al máximo la relación beneficio / riesgo.

En la industria se debe comprobar con análisis químicos que los ingredientes funcionales se mantienen durante los procesos de elaboración y conservación para aumentar el beneficio. Además, con el fin de reducir el riesgo, es conveniente utilizar productos que de forma habitual se encuentren en los alimentos o que se obtienen por procedimientos suaves o bien que se obtienen de fuentes naturales. También, conviene añadir los ingredientes funcionales en las dosis mínimas efectivas. En ciertas ocasiones algún producto puede tener efectos favorables en pequeña cantidad pero desfavorables a partir de cierta cantidad.

Finalmente, otras estrategias para reducir el riesgo son realizar una caracterización exhaustiva con el fin de conocer si hay transformaciones indeseadas o detectar la presencia de residuos o contaminantes. No hay que olvidar que muchos ingredientes funcionales son extractos y la posibilidad de concentrar compuestos tóxicos debe ser descartada. Tendrán un alto interés los estudios de toxicidad a dosis superiores a las empleadas con el fin de garantizar la ausencia de efectos negativos.

4.1.1 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Al tratar el desarrollo de nuevos alimentos no pensamos en alimentos con suplementos vitamínicos, de minerales o antioxidantes si éstos provienen de píldoras o alimentos enriquecidos. Pensamos en alimentos, como por ejemplo, cereales de desayuno, pan o margarina que han sido enriquecidos con vitaminas y/o minerales, con la intención de ayudar a asegurar una dieta adecuada. Otros ejemplos serían:

- Alimentos enriquecidos con nutrientes específicos o antioxidantes con la intención de obtener beneficios directos para la salud, tales como alimentos enriquecidos con calcio o bebidas que mejoran la salud ósea, o alimentos fortalecidos con ácido fólico para prevenir otras patologías.
- Alimentos enriquecidos en ácidos grasos Omega-3 en los que se ha aumentado el contenido de estos compuestos, por ejemplo, manipulando la dieta de las gallinas.
- Alimentos convencionales promocionados en base a sus nutrientes, su contenido en fibra o a su contenido en antioxidantes (polifenoles, carotenoides), o la obtención de nuevas variedades en las cuales se incrementan los niveles de dichos componentes.
- Alimentos comercializados como bajos en calorías debido a la utilización de

edulcorantes artificiales, que no aportan calorías, o debido a su contenido en grasas sintéticas que no se digieren.

- Alimentos con bajo contenido en sal.
- Alimentos desalcoholizados o con bajo contenido en alcohol.
- Alimentos bajos en grasas saturadas o con ácidos grasos poliinsaturados.
- En general productos dietéticos o “especiales”, sin gluten (para celíacos), sin azúcar (para diabéticos).
- La margarina y otros productos con un alto nivel de ciertos esteroides vegetales (Fitosteroides y fitostanoles) que inhiben la absorción y la reabsorción del colesterol y a su vez pueden disminuir los niveles de colesterol en la sangre.
- Los alimentos y suplementos que contienen altos niveles de fitoestrógenos son un grupo de agentes fitoquímicos, a los que se les atribuyen beneficios tanto de aminorar las consecuencias propias de la menopausia como la prevención de cánceres hormona-dependientes.
- Los probióticos, productos lácteos fermentados que contienen cultivos de bacterias vivas que son requeridos para “mejorar el equilibrio microbiano del organismo” y así reducir el riesgo de ciertas infecciones.
- Los prebióticos son ingredientes alimenticios no digeribles de los que se dice que estimulan el crecimiento de ciertas bacterias del organismo, de manera que benefician el equilibrio microbiano del cuerpo de forma similar a los probióticos.

Jamás ha habido tanta actividad en el desarrollo de nuevos alimentos como existe en la actualidad. Se buscan alternativas a los productos tradicionales que mejoren los alimentos en calidad, valor nutritivo, seguridad y características sensoriales. Se investiga en mejoras en los texturizantes empleados y en las propiedades funcionales de los aditivos. Se estudian nuevas formulaciones y alimentos de fácil uso. Aumentan de forma muy importante los alimentos semielaborados y precocinados como es el caso de la IV gama y V gama. Además, se persigue la obtención de productos naturales que puedan inhibir el crecimiento de patógenos y se trabaja en la mejora de las materias primas para la industria alimentaria (vegetales y animales).

La biotecnología resulta un elemento clave para incrementar la productividad de los principales cultivos alimentarios.

Algunos de los alimentos que ya fueron mejorados a través de la biotecnología son:

- Maíz, soja y algodón que ahora requieren menores aplicaciones de herbicidas/pesticidas.
- Soja con menor contenido de grasas saturadas y mayor contenido de ácido oleico, lo que ofrece una mejor estabilidad cuando se fríe.
- Papayas resistentes a los virus que logran mejores cultivos y rendimientos superiores.

- Pimientos mejorados en cuanto a sabor (más dulces) y que permanezcan más duros después de la cosecha.
- Papas y maíz resistentes a enfermedades y con mayores rendimientos.

4.1.1.1 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

En el desarrollo de nuevos alimentos es fundamental el aseguramiento de la calidad de los productos. Para ello, el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) se considera hoy el sistema más eficaz ya que permite garantizar ausencia de riesgos a mínimo costo. Se trata de un sistema vivo que continuamente se comprueba y mejora para hacerlo más eficaz.

Hoy se trabaja en la obtención de nuevos sistemas de detección y eliminación de:

- Contaminación microbiana.
- Presencia de residuos tóxicos.
- Alteración de las propiedades de los alimentos.

Reducir tiempos de respuesta:

- Se buscan sistemas más rápidos y fiables que los actuales.
- Se están consiguiendo sensores a tiempo real para determinadas bacterias patógenas.
- Las comprobaciones tardarán minutos en lugar de horas.

No se debe olvidar tampoco que la mejora de la seguridad en el procesado de alimentos incluye:

- Planta industrial diseñada para producir alimentos de calidad.
- Instalaciones y equipos de diseño más higiénico.
- Adaptación a sistemas de limpieza automatizados.
- Personal altamente capacitado y motivado para trabajar con equipos más automatizados y en condiciones más higiénicas.

4.1.1.2 COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Existen muchas definiciones formales de complemento nutricional que intentan especificar lo que cubre y lo que no cubre dicho término. Se indican a continuación algunos elementos importantes de esta definición:

- Se consumen oralmente y en dosis especificadas, en forma de píldoras, cápsulas o preparaciones pulverulentas o líquidas.
- Su objetivo es complementar la dieta normal.
- No suponen la única fuente ni la principal contribución a la ingesta de energía o líquidos.

- Generalmente, muestran supuestas ventajas para la salud, en la etiqueta o en cualquier otro material promocional.
- Pueden clasificarse como: nutrientes esenciales (vitaminas, minerales, elementos traza, antioxidantes y aminoácidos esenciales), metabolitos orgánicos naturales (que pueden tener presuntos beneficios para la salud o el potencial de mitigar algunas enfermedades) u otros componentes de origen vegetal (ocasionalmente de origen animal o extractos) que contienen sustancias que también tienen supuestas propiedades para el mejoramiento de la salud.

Quizá, la cuestión más importante en la separación de los alimentos enriquecidos y la ingesta de suplementos, es que, en el caso de los enriquecidos, quien consuma este tipo de alimentos, consigue los nutrientes o componentes añadidos sin tan siquiera haber decidido tomarlos. Esto se da, particularmente, en los casos donde existe una práctica habitual de enriquecer un tipo de alimentos concretos o donde el enriquecimiento del alimento es un requerimiento legal. La ingesta máxima probable en personas que consumen grandes cantidades de estos alimentos, es algo que necesita ser estimado, para garantizar que no se superen los niveles máximos de seguridad.

4.1.1.3 ADITIVOS

Finalmente, todo lo que, sin valor nutritivo se añade a un alimento con el fin de mejorar la conservación, elaboración o aspecto cumple la definición de aditivo. A lo largo de toda la historia se ha adicionado sustancias con este fin.

Los alimentos preparados en casa tienen una vida útil corta. Los que prepara la industria debe tener una vida bastante o mucho más larga pero manteniendo hasta el momento del consumo todas las características de identificación y aceptación sin perder valor nutricional.

Las razones principales que justifican el uso de aditivos en la elaboración de alimentos es que la industria los necesita para poder ofrecer la mayor variedad de productos que jamás, hasta el momento, ha tenido la humanidad. Lo más importante es asegurar la inocuidad. Los alimentos pueden alterarse de muchas formas pero básicamente dos son peligrosas para la salud: la contaminación microbiana y la oxidación de las grasas. Los conservantes y antioxidantes se encargan de evitar estos peligros.

4.1.2 TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS

A lo largo del siglo XX la evolución de la tecnología alimentaria ha permitido agregar otros atributos esenciales a los alimentos conservados, tales como el buen sabor, la comodidad de manipulación y preparación y la garantía de calidad nutricional. En la actualidad, con la importancia creciente de los alimentos en los campos de la nutrición y la salud, las aplicaciones tradicionales de la tecnología de los alimentos siguen evolucionando. Un sabor agradable y una manipulación fácil siguen constituyendo aspectos fundamentales para el consumidor. Pero también el concepto de calidad nutricional es, actualmente, mucho más amplio y requiere de mayor trabajo para poder aplicar una tecnología más apropiada.

Los procesos biotecnológicos son parte esencial de la industria alimentaria. En los

bioprocesos se utilizan células microbianas, animales o vegetales y componentes de estas células, como por ejemplo enzimas, para producir nuevos productos y también para destruir residuos nocivos.

La industria alimentaria utiliza tecnologías innovadoras por razones de eficiencia, seguridad y calidad. También importan los aspectos medioambientales, sin embargo, se trata de una industria esencialmente conservadora, ya que la seguridad es la consideración primordial en su actividad. Todas las tecnologías alimentarias son evaluadas pormenorizadamente antes de que se autorice su utilización.

Los procesos tecnológicos actualmente utilizados para la producción de alimentos son, en su mayoría, los mismos que se utilizan en la industria alimentaria convencional. Sin embargo, se siguen multiplicando los esfuerzos para desarrollar técnicas mejores, más rápidas, seguras, respetuosas con el medio ambiente y económicas, como por ejemplo, las tecnologías no térmicas (que están empezando a constituir una alternativa al tratamiento térmico tradicional en determinados casos), los productos mínimamente procesados, las nuevas técnicas de envasado, los sistemas de extracción con fluidos supercríticos y las técnicas de membranas, entre otras.

Los retos más importantes de la industria alimentaria son la conservación y el procesado de alimentos. Con el desarrollo de las técnicas avanzadas de producción de alimentos, posiblemente el reto ya no sea sólo la elaboración de estos, sino la forma de conservarlos con el fin de alargar su vida útil sin que se dañen sus características nutricionales y organolépticas, al tiempo que el proceso global resulte más eficiente energéticamente, gracias a las bajas temperaturas empleadas. De esta forma, no hay que olvidar en este punto la importante actividad en el desarrollo de nuevos materiales de envase, los estudios de sus interacciones con el alimento, aditivos y permeabilidades. Se trabaja en nuevas aleaciones más ligeras y resistentes, soldaduras más rápidas y seguras. El envase flexible substituye muchos tipos de envase rígido. Se encuentra una tendencia clara hacia la minimización de los residuos y costos de envase. Se valora la facilidad de uso y almacenamiento de los alimentos.

Es así como se debe tener presente que antes de que cualquier tecnología se utilice ampliamente deben superarse diversos obstáculos. El desarrollo e implementación de cualquier tecnología supone a menudo costos muy elevados ya que se debe demostrar su superioridad, viabilidad y rentabilidad a escala industrial. Además, debe ser aceptada tanto por la industria, como por la administración y especialmente por los consumidores. Para ello es importante que se de una información adecuada (no engañosa) a la población.

Las actividades de investigación y desarrollo en el procesado de alimentos deben centrarse, por una parte, en la composición específica del producto haciendo hincapié en la mejora de sus propiedades, preservación e identificación y, por otra parte, en la tecnología, haciendo énfasis en técnicas más respetuosas con el medio ambiente, con mayor grado de control y automatización y al menor coste posible.

4.2 ACTUALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EL DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS

4.2.1 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

El volumen de publicaciones encontradas para el periodo de estudio (2005 a 2009) fue de 440, distribuidos en ese tiempo según se muestra en la Figura 4.1. Como se aprecia, hay una tendencia clara de incremento en el interés científico sobre el tema, presentándose un aumento notable entre los años 2005 y 2008.

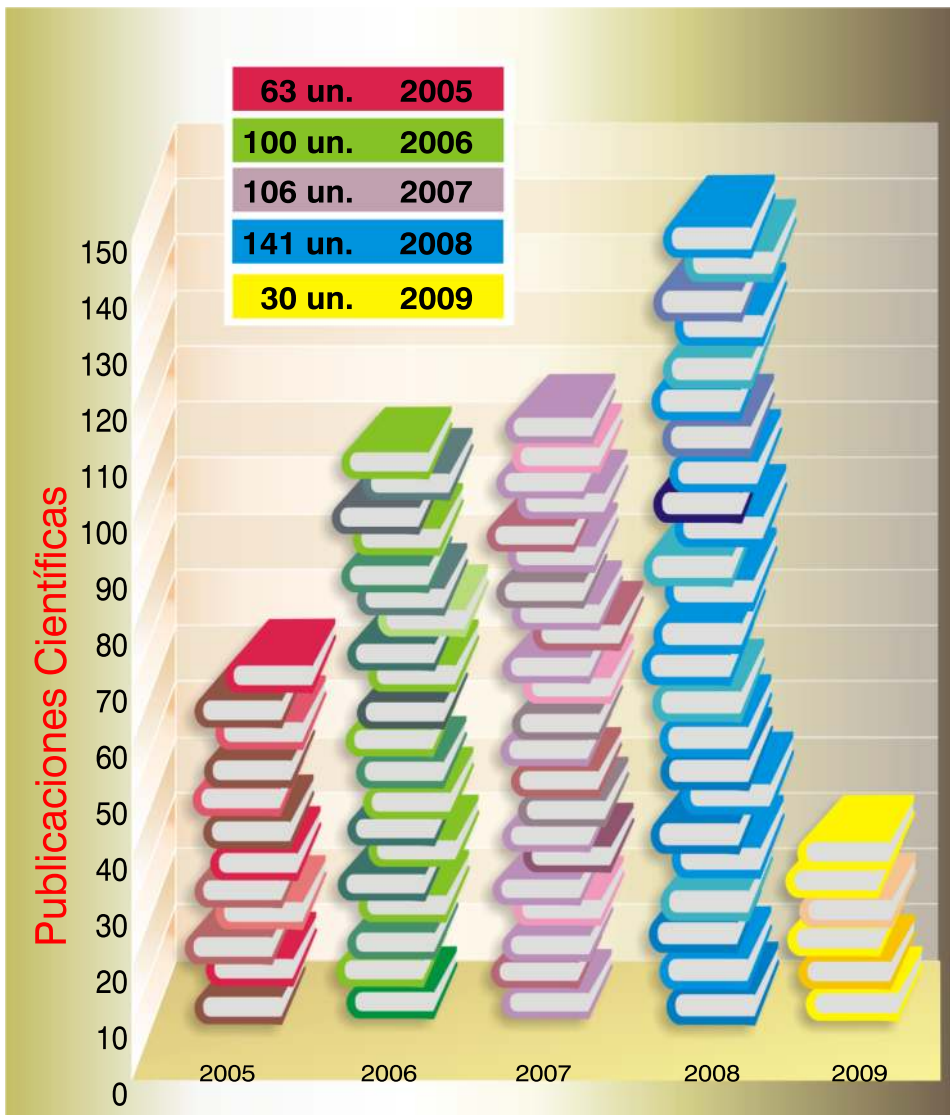


Figura 4.1: Cantidad de Publicaciones Científicas entre 2005 – 2009, según Sciences Direct.

Principales Autores

- **Peter Jones** es uno de los investigadores líderes, en temas de alimentos saludables. Es el Director del Centro Richardson para Alimentos Funcionales y Nutracéuticos de la Universidad de Manitoba, Canadá. Sus últimas publicaciones se relacionan, principalmente, con Cholesterol; Phytosterols; Triglycerides; Hypercholesterolemia; LDL Cholesterol.

Sus cuatro últimas publicaciones:

2009: Jones Peter J H; AbuMweis Suhad S, **Phytosterols as functional food ingredients: linkages to cardiovascular disease and cancer.**

2008: AbuMweis Suhad S; Jones Peter J H, **Cholesterol-lowering effect of plant sterols.**

2008: Zhao Hai L; Houweling Adrielle H; Vanstone Catherine A; Jew Stephanie; Trautwein Elke A; Duchateau Guus S M J E; Jones Peter J H, **Genetic variation in ABC G5/G8 and NPC1L1 impact cholesterol response to plant sterols in hypercholesterolemic men.**

2008: Rudkowska Iwona; AbuMweis Suhad S; Nicolle Catherine; Jones Peter J H, **Cholesterol-lowering efficacy of plant sterols in low-fat yogurt consumed as a snack or with a meal.**

- **Michael Müller**, presidente de Nutrición, Metabolismo y Genómica en la División de Nutrición Humana del Grupo de Agrotecnología y Ciencias de la Alimentación perteneciente a WUR (Wageningen University of Research)⁵, se centra en el nivel celular, utilizando la tecnología de investigación molecular moderna, in vitro e in vivo, con especial atención en la absorción de nutrientes y los trastornos en el metabolismo normal, relacionados con la obesidad.

Sus cuatro últimas publicaciones:

2008: De Groot P J; Reiff C; Mayer C; Müller M. **NuGO contributions to GenePattern.**

2008: Stienstra Rinke; Duval Caroline; Keshtkar Shohreh; van der Laak Jeroen; Kersten Sander; Müller Michael. **Peroxisome proliferator-activated receptor gamma activation promotes infiltration of alternatively activated macrophages into adipose tissue.**

2008: van Ommen Ben; Keijer Jaap; Kleemann Robert; Elliott Ruan; Drevon Christian A; McArdle Harry; Gibney Mike; Müller Michael. **The challenges for molecular nutrition research 2: quantification of the nutritional phenotype.**

2008: Herrema Hilde; Derks Terry G J; van Dijk Theo H; Bloks Vincent W; Gerding Albert; Havinga Rick; Tietge Uwe J F; Müller Michael; Smit G Peter A; Kuipers Folkert; Reijngoud Dirk-Jan. **Disturbed hepatic carbohydrate management during high metabolic demand in medium-chain acyl-CoA dehydrogenase (MCAD)-deficient mice.**

5.- <http://www.hne.wur.nl>

Cluster de contenidos científicos

La relación entre los diferentes temas se puede ver en la Figura 4.4 (clusters temáticos).

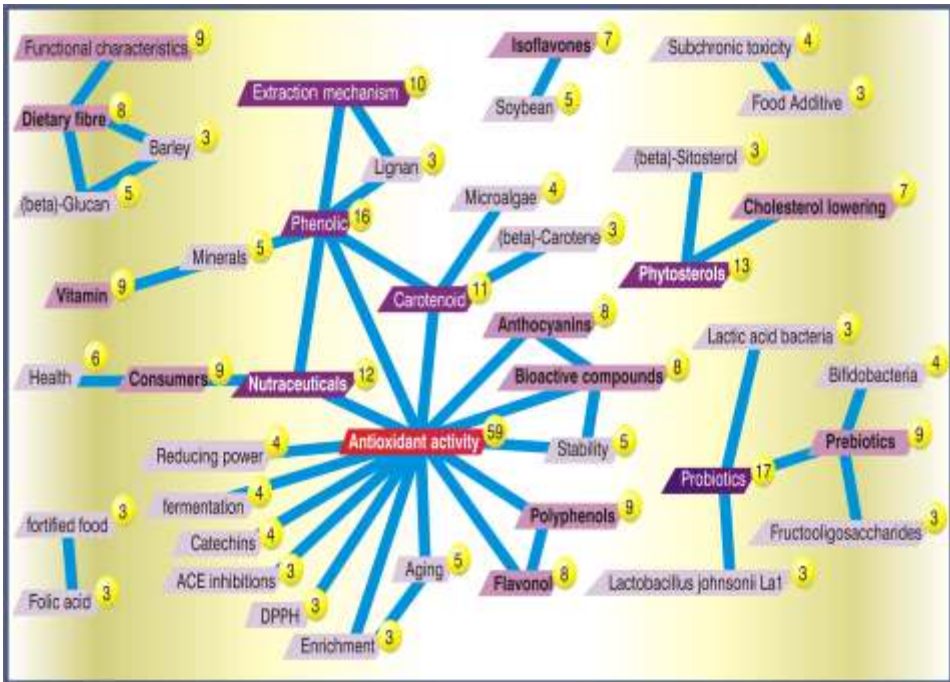


Figura 4.4: Cluster de contenidos identificados

Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

Entendiendo los alimentos funcionales como productos alimenticios de origen animal o vegetal consumidos en la dieta diaria, que además de aportar nutrientes poseen componentes bioactivos, es posible identificar en la figura anterior una serie de ellos, los cuales se detallan a continuación:

- **Probióticos**, son ingredientes funcionales que mejoran la función intestinal, dado que contienen microorganismos con poder antibiótico para combatir ciertas dolencias como pueden ser las diarreas, alergias, gripes y hasta algunos tumores. Entre los efectos beneficiosos identificados en la literatura se encuentra:
 - Asimilación de la lactosa
 - Tratamiento de diarreas
 - Disminución de los niveles de colesterol
 - Estimulación del sistema inmune
 - Prevención de carcinogénesis
 - Efectos antialérgicos
 - Inhibición de *Helicobacter pylori*
- **Prebióticos**, son ingredientes funcionales que favorecen el crecimiento de las bacterias intestinales beneficiosas. Se han identificado los siguientes beneficios para la salud:

- Mejoramiento del tránsito intestinal.
 - Mejoramiento de retención y absorción de minerales
 - Otros
- **Antioxidantes**, corresponde a un ingrediente funcional que reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares y el desarrollo de tumores, a través de la reducción del efecto de radicales libres.
 - **Lípidos**, ingredientes funcionales que reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y el desarrollo de tumores entre otros.
 - **Vitaminas y minerales**, ingredientes funcionales reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y osteoporosis, entre otros.
 - **Fibras**, son ingredientes funcionales que se utilizan para mejorar la digestión, mejorar el tránsito intestinal y permitir reducir el colesterol, entre otros.

4.2.2 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

4.2.2.1 PATENTES

La Clasificación internacional de patentes (cuya sigla en idioma inglés es IPC) es un sistema jerárquico que divide la tecnología en 60.000 categorías aproximadamente. Se emplea en todas las oficinas de patentes importantes de forma independiente o junto con el sistema de clasificación nacional de patentes.

Para este estudio se utilizaron las palabras claves definidas en la sección 1.2.1 del presente informe, en conjunto con los códigos de patentes **A23L 1/226**, **A23L 1/302**, **A23L 2/60** y **A23J 3/22**, los cuales representan las siguientes áreas tecnológicas: especias, agentes aromatizantes o condimentos sintéticos; vitaminas; edulcorantes; y tratamiento de proteínas para la alimentación por texturización, respectivamente.

Patentes Otorgadas

El resultado de las búsquedas según las palabras claves utilizadas arrojó, ocho documentos de patentes otorgadas entre los años 2005 y 2008, en las oficinas de patentes de Estados Unidos (3) y Europa (5), que tienen relación directa con Alimentos Funcionales, específicamente con nuevos alimentos e ingredientes.

Dado el número reducido de patentes, a continuación se listan todas:

Tabla 4.1: Patentes otorgadas entre 2005 y 2008.

N° Patente	Título y Resumen	Institución	Fecha de Publicación	IPC
US7399491	Health promoting functional foods fortified with herbs The present invention provides a novel herbal composition, which promotes the proven pharmacological activities such as anti-oxidant, anti-stress and adaptogenic activities. Composition(s) comprises of plant juices or extracts together with the conventional recipients to form paste/jelly/jam/cake/cream puff/chocolate forms fortified with plants like <i>Mangifera indica</i> , <i>Evolvulus alsinoides</i> , <i>Withania somnifera</i> , <i>Asparagus racemosus</i> and <i>Amaranthus hypocondriacus</i> which are used as functional foods.	Council of Scientific and Industrial Research	2008-07-15	A61K 36/00
EP1659878B1	Formulation Based on Phospholipids.	Bioghurt Biogarde GmbH. & Co. Kg.	2008-07-02	A23J 7/00
US7354590	Methods of producing edible fungi containing activated folates and nutritional supplements containing activated folates. Methods are described for producing reduced, methylated, biologically active forms of folate, including 5-methyltetrahydrofolate (i.e. 5-methyltetrahydropteroylglutamic acid), 5-formyltetrahydrofolate, 10-formyltetrahydrofolate and tetrahydrofolate. Edible mushroom-producing fungi are cultivated to enhance the uptake of pteroylmonoglutamate (synthetic folate) into edible portions of the plants. The mushroom-producing fungi reduce and methylate the pteroylmonoglutamates into activated folates.	Jarrow Formulas, Inc.	2008-04-08	A01N 65/00
EP1208755B1	Compositions for foods, process for producing the same and functional foods and drinks containing the same. Black currant anthocyanin-containing compositions for foods comprising 1 to 25% by weight of black currant anthocyanin on the basis of solid matters; a process for producing a black currant anthocyanin-containing composition for foods characterized by purifying and concentrating black currant juice employed as a starting material by using a charged reverse osmosis membrane; functional foods and drinks characterized by containing the above compositions for foods; and the above-described compositions for foods and the above-described functional foods and drinks having an effect of improving visual function, a function of improving blood fluidity, and/or a function of lowering blood pressure.	Meiji Seika Kaisha, Ltd.	2008-03-12	A23L 1/30
EP1482920B1	Compositions containing n-acyl-phosphatidyl-ethanolamines and/or mixtures of n-acyl-ethanolamines with phosphatidic acids or lysophosphatidic acids.	Hun za di Pistolesi Elvira & C. S.a.S.	2007-11-21	A61K 31/164
EP1216024B1	Formulation for menopausal women.	Drugtech Corporation	2007-03-21	A61K 9/10
US6896896	Physiologically functional foods or cosmetics containing sphingoglycolipids and processes for their production. The present invention relates to functional foods or cosmetics containing sphingoglycolipids and a process of producing the same.	Unitika Ltd.	2005-05-24	A23L 1/30
EP0966969B1	Anti-stress drugs and functional foods having anti-stress effects. Anti-stress drugs which can be continuously administered without any problem in safety and relieve or prevent mental and physical symptoms caused by stresses and functional foods having anti-stress effects. The drugs contain as the active ingredients acid milks prepared by fermenting animal milks by using lactic acid bacteria belonging to the genus <i>Lactobacillus</i> , which the functional foods contain these drugs and have anti-stress effects.	Calpis Co., Ltd.	2005-05-04	A23C 9/123

Países Líderes

El liderazgo tecnológico se concentra en Japón con 3 patentes otorgadas a empresas japonesas, seguido por Estados Unidos con 2 patentes, e India, Alemania e Italia, con 1 patente otorgada.

Tabla 4.2: Cantidad de Patentes por países

País	Detalle	Nº patentes
Japón	EP1208755B1 - Compositions for foods, process for producing the same and functional foods and drinks containing the same.	3
	US6896896 - Physiologically functional foods or cosmetics containing sphingoglycolipids and processes for their production.	
	EP0966969B1 - Anti-stress drugs and functional foods having anti-stress effects.	
Estados Unidos	US7354590 - Methods of producing edible fungi containing activated folates and nutritional supplements containing activated folates.	2
	EP1216024B1 - Formulation for menopausal women.	
India	US7399491 - Health promoting functional foods fortified with herbs.	1
Alemania	EP1659878B1 Formulation Based on Phospholipids.	1
Italia	EP1482920B1 - Compositions containing n-acyl-phosphatidyl ethanolamines and/or mixtures of n-acyl-ethanolamines with phosphatidic acids or lysophosphatidic acids.	1

Principales Instituciones y sus áreas tecnológicas

Para cada una de las instituciones se describen las áreas tecnológicas asociadas a las solicitudes de patentes.

Tabla 4.3: Instituciones con sus respectivas áreas tecnológicas

Institución	Áreas Tecnológicas
Council of Scientific and Industrial Research ⁶ - India	A61K 36/00: Preparaciones medicinales de constitución indeterminada que contienen sustancias procedentes de algas, líquenes, hongos o plantas o sus derivados, p. ej. Medicinas tradicionales basadas en plantas.
Bioghurt Biogarde GmbH. & Co. Kg. Alemania	A23J 7/00: Composiciones a base de fosfátidos para la alimentación, p. Ej. Lecitina. A23L 1/30: Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos. A23L 1/308: Alimentos o productos alimenticios. Adición de sustancias, esencialmente no digeribles, p. ej. fibras dietéticas.
Jarrow Formulas, Inc. ⁷ – Estados Unidos	A01N 65/00: Biocidas, productos que repelen o atraen a los animales perjudiciales. A01G 1/04: Cultivo de setas. A01N 43/60: 1,4-Diazinas; 1,4-Diazinas hidrogenadas. A23L 1/28: Extractos o preparaciones comestibles de hongos.
Meiji Seika Kaisha, Ltd. ⁸ - Japón	A23G 1/00: Cacao A23G 1/30: Productos a base de cacao. A23G 1/42: Productos que contienen microorganismos o enzimas. A23G 3/00: Dulces; confitería; mazapán A23G 4/00: Goma de mascar
Hunza di Pistolesi Elvira & C. S.a.S. Italia	A23J 7/00: Composiciones a base de fosfátidos para la alimentación, p. ej. Lecitina. A23L 1/30: Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos. A23L 1/302: Vitaminas A61K 8/00: Cosméticos o preparaciones similares para el aseo. A61P 15/00: Medicamentos para el tratamiento de trastornos genitales o sexuales. A61P 13/08: Medicamentos para el tratamiento del aparato urinario de la próstata.
Drugtech Corporation – Estados Unidos	A23L 1/30: Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos. A23L 1/302: Vitaminas A61K 9/10: Dispersiones; Emulsiones A61K 31/07: Compuestos del retinol, p. ej. la vitamina A A61P 9/00: Medicamentos para el tratamiento de trastornos en el aparato cardiovascular.
Unitika Ltd. ⁹ - Japón	A23L 1/30: Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos. A61K 8/68: Esfingolípidos, p.ej. ceramidas. A61P 17/00: Medicamentos para el tratamiento de problemas dermatológicos. A61Q 19/00: Preparaciones para el cuidado de la piel.
Calpis Co., Ltd. ¹⁰ - Japón	A23C 9/123: Productos que utilizan solamente microorganismos de la familia de las lactobacterias. A23C 9/137: Sustancias espesantes. A23L 1/30: Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos. A61K 35/20: Leche; Colostro. A61K 35/74: Bacterias

6.- <http://www.csir.res.in/>7.- <http://www.jarrow.com/>8.- <http://www.meiji.co.jp/en/>9.- <http://www.unitika.co.jp/en/>10.- <http://www.calpis.net/>

Patentes Solicitadas

Evolución de la patentabilidad a través de los años (2005 – 2008)

Se consideró las solicitudes de patentes registradas en la oficina de patentes de Estados Unidos (82) y Europa (7) realizadas entre los años 2005 y 2008.

El año 2005 aparece con la mayor cantidad de solicitudes de patentes en relación a alimentos funcionales, específicamente nuevos alimentos e ingredientes, solicitudes realizadas principalmente por Estados Unidos.

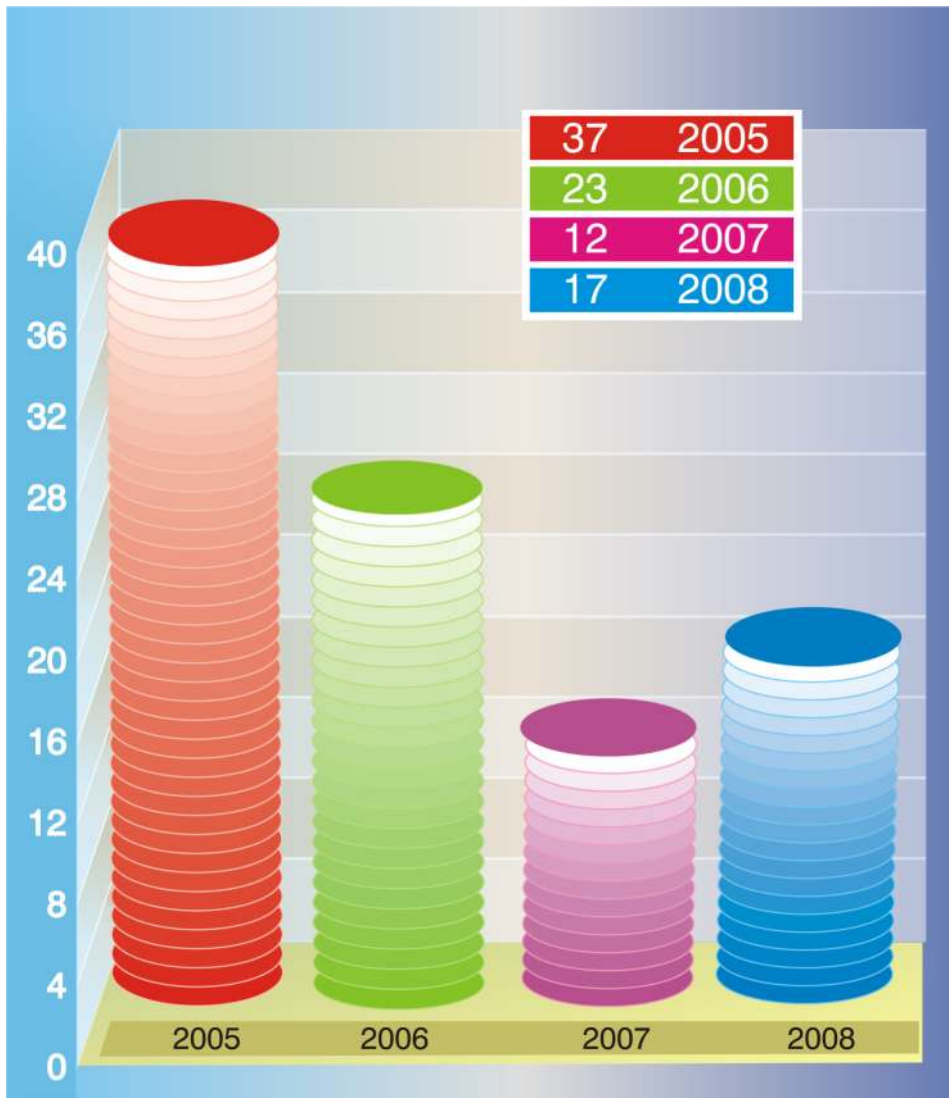


Figura 4.5: Evolución de solicitudes de patentes de Estados Unidos y Europa entre los años 2005 y 2008

Países Líderes

El liderazgo tecnológico se concentra en **Estados Unidos** con 34 solicitudes de patentes que cuentan con la titularidad de empresas o investigadores norteamericanos, seguido por **Japón** con 6, **Corea** con 5, **Canadá** con 4 y **Alemania** con 2 solicitudes.

Según el código de clasificación internacional, **Estados Unidos** con invenciones en áreas como **A23L 1/308 Adición de sustancias esencialmente no digeribles**, como por ejemplo a través de inventos como *"Snack foods comprising emulsified liquid shortening compositions comprising dietary fiber gel, water and lipid"*, relacionado con una invención que permite reducir el contenido calórico, mediante la sustitución del contenido de la grasa por fibra dietética soluble, agua y lípidos, siendo manipulados con el mínimo efecto en el sabor y textura. Al igual que para quesos procesados, galletas, salsas, sopas, entre otros. **A23L 1/30 que contienen aditivos**, con inventos como *"Calcium fortification of bread dough"*, que tiene relación con alimentos horneados, enriquecidos con calcio, métodos para la preparación de los alimentos fortificados con calcio y aditivos de calcio.

Japón, con invenciones en áreas como **A61P 17/00 Medicamentos para problemas dermatológicos**, con inventos como *"Antiallergic composition"*, relacionado con una composición útil para la prevención y tratamiento de las alergias, su método de preparación, y su uso como alimento o bebida o similares.

Corea, con áreas tecnológicas como **A61P 3/04 Anorexiantes**, a través de *"The healthy and functional foods for the obesity patients using purple-colored potato"*, que tiene relación con la utilización de un extracto de jugo de papas de color morado, que suprime la obesidad mediante la prevención de células adiposas y la capacidad para reducir ácidos grasos. Por lo tanto, los alimentos funcionales que contienen dicho extracto, son útiles para tratar a pacientes obesos, entre otros.

Canadá, con áreas como **A61P 3/00 Medicamentos para trastornos del metabolismo**, a través de inventos como *"Combination of Polychitosamine and Fibrate for the Prevention and Treatment of Hyperlipidemia"*, relacionado con una composición farmacéutica que contiene fibrato y es utilizado para el tratamiento de las hiperlipidemias, entre otros.

Alemania, principalmente en áreas como **A23J 7/00 Composiciones a base de fosfolípidos**, a través de inventos como por ejemplo *"Formulation based on phospholipids"*, que se relaciona con una formulación con un componente fosfolípido, fisiológicamente como un ingrediente activo, la formulación en sí está en un granulado dispersable en agua. Y se utiliza en los complementos alimenticios, alimentos especiales o alimentos funcionales.

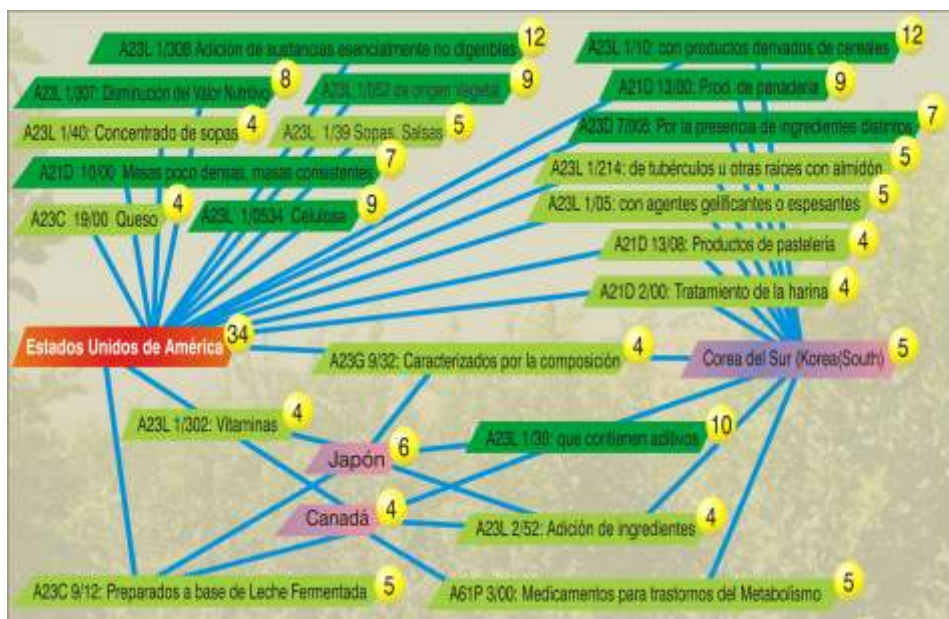


Figura. 4.6: Áreas tecnológicas por país.

Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

Principales Instituciones y sus áreas tecnológicas

Según el código de clasificación internacional, se identifican las áreas tecnológicas más utilizadas por las principales instituciones o investigadores que aparecen en este estudio. **Circle Group Holdings, Inc.**, empresa norteamericana, cuya principal actividad es la comercialización y promoción de los productos de su filial **Fiber-Gel Technologies, Inc.**, empresa que posee la licencia absoluta en todo el mundo de **Z Trim**, desarrollado por el **USDA**, el que consiste en un ingrediente no calórico de alimento funcional que puede hacer disminuir el contenido energético de la grasa hasta en un 80% en los alimentos, pero manteniendo un sabor y palatabilidad de primera calidad. **Circle Group Holdings, Inc.** Aparece en este estudio con 10 solicitudes de patentes, en áreas tecnológicas como **A23L 1/308 Adición de sustancias esencialmente no digeribles**, p. ej. **Fibras dietéticas**, a través de la solicitud de patente más reciente “**Cookies comprising dietary fiber gel**”, que está relacionada con la reducción de la grasa y el contenido calórico de las galletas mediante la sustitución de una parte del contenido de grasa con fibra dietética. En segundo lugar, la empresa norteamericana **Z Trim Holdings**¹¹, con 5 solicitudes de patentes, donde coinciden los mismos inventores de la empresa **Circle Group Holdings, Inc.**, **Shukla**; **Triveni P.** y **Halpern**; **Gregory J.**

Se destacan las siguientes empresas que contienen 2 solicitudes de patente:

La empresa japonesa **Suntory Limited**¹², con áreas tecnológicas como **A61K 31/21 Esteres**, p. ej. **nitroglicerina**, **selenocianatos**, con inventos como “**Preventive or ameliorating agent for liver disease involving hepatopathy**”, relacionada con un agente preventivo o de mejora de enfermedades hepáticas.

11.- http://www.ztrim.com/pages/about_z_trim/2.php

12.- <http://www.suntory.com/>

Kraft Foods Holdings, Inc.¹³, empresa norteamericana, con áreas tecnológicas como A23C 19/00 Queso, con inventos como “*Methods of fortifying process cheese and products thereof*”, relacionada con el método del proceso de enriquecimiento de quesos con magnesio. Lo que permite una importante cantidad de suplementos nutritivos, como minerales y/o vitaminas, sin afectar negativamente la funcionalidad o calidad del producto.

Potato Valley Co., Ltd.¹⁴, empresa coreana, con áreas tecnológicas como A21D 13/08 Productos de pastelería, p. ej. bizcochos, galletas, hojaldres, con un invento como “*The healthy and functional foods for the obesity patients using purple-colored potato*”, relacionada con la utilización de un extracto de jugo de una papa morada, que es utilizado en diversos alimentos reduciendo ácidos grasos.

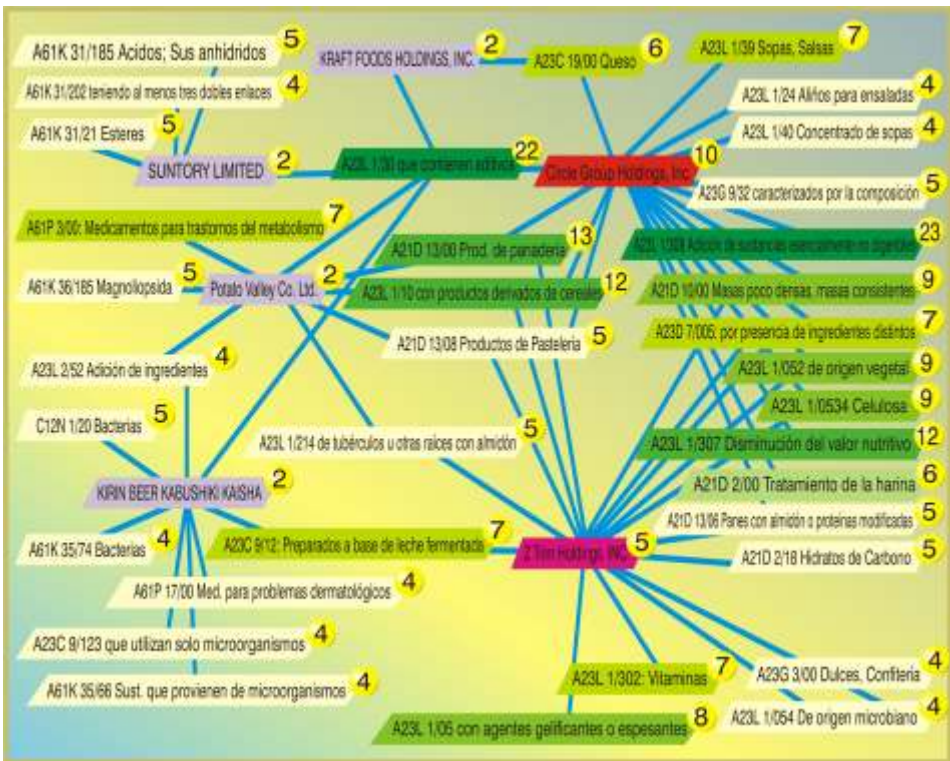


Figura 4.7: Principales Instituciones con áreas tecnológicas.

Nota: Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

13.- <http://www.kraft.com/>

14.- <http://www.potatovalley.com/english/sub01.php>

Contenidos con mayor número de patentes

Según el código de clasificación internacional, la siguiente tabla muestra las áreas tecnológicas que tienen mayor cantidad de registros de solicitudes de patentes asociadas, en relación a nuevos alimentos e ingredientes funcionales. Dentro de las áreas tecnológicas más recurrentes está **A23L 1/308 Alimentos o productos alimenticios, adicionados de sustancias esencialmente no digeribles**, p. ej. **Fibras dietéticas**, y la patente más reciente que se encuentra en esa área, es *“Snack foods comprising emulsified liquid shortening compositions”*, relacionada con reducir el contenido de grasa, sustituyéndola con fibra dietética, agua y lípidos, sin alterar su textura ni sabor.

Tabla 4.4: Áreas tecnológicas en el período 2005 – 2008.

Áreas Tecnológicas	2005	2006	2007	2008	Total
A23L 1/308: Adición de sustancias esencialmente no digeribles	16	6	1		23
A23L 1/30 que contienen aditivos	10	7	2	3	22
A21D 13/00 Productos de panadería	8	3	1	1	13
A23L 1/10 con productos derivados de cereales	8	2	1	1	12
A23L 1/307: Disminución del valor nutritivo	8	3	1		12
A21D 10/00 Masas poco densas, masas consistentes	4	3	1	1	9
A23L 1/052: de origen vegetal	7	1	1		9
A23L 1/0534 Celulosa	7	1	1		9
A23L 1/05 con agentes gelificantes o espesantes	4	1	2	1	8

Áreas Tecnológicas relacionadas con Alimentos Funcionales

En la Tabla 4.5 se presentan las clasificaciones internacionales relacionadas con alimentos funcionales que aparecen en el estudio.

Tabla 4.5: Áreas tecnológicas Alimentos Funcionales

Grupo	
A	Sección a — necesidades corrientes de la vida.
A23	Alimentos o productos alimenticios; su tratamiento, no cubierto por otras clases.
A23L	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas no cubiertos por las subclases a23b - a23j; su preparación o tratamiento, p. Ej. Cocción, modificación de las cualidades nutricionales, tratamiento físico (conformación o tratamiento, no enteramente cubierto por la presente subclase, A23P); conservación de alimentos o de productos alimenticios, en general.
A23L 1/00	Alimentos o productos alimenticios
A23L 1/03	que contienen aditivos
A23L 1/05	que contienen agentes gelificantes o espesantes.
A23L 1/052	de origen vegetal
A23L 1/0534	Celulosa; sus derivados, p. ej. éteres
A23L 1/054	de origen microbiano
A23L 1/076	Productos de apicultura
A23L 1/10	Con productos derivados de cereales
A23L 1/16	Tipos de pastas alimenticias
A23L 1/24	Aliños para ensaladas
A23L 1/28	Extractos comestibles de hongos
A23L 1/30	que contienen aditivos
A23L 1/31	Productos a base de carne
A23L 1/36	Alimentos con frutos secos o semillas
A23L 1/39	Sopas; salsas
A23L 1/40	Concentrado de sopas
A23L 1/164	Copos u otras formas de productos tipo "listos para consumir"
A23L 1/212	Preparación de frutos o de vegetales
A23L 1/214	de tubérculos u otras raíces con almidón
A23L 1/216	de patatas
A23L 1/217	Productos asados o fritos
A23L 1/236	Edulcorantes artificiales
A23L 1/238	Salsa de soja
A23L 1/302	Vitaminas
A23L 1/304	Sales inorgánicas
A23L 1/305	Aminoácidos, péptidos o proteínas
A23L 1/307	Disminución del valor nutritivo
A23L 1/308	Adición de sustancias esencialmente no digeribles
A23L 1/314	Alimentos conteniendo aditivos
A23L 1/317	Productos a base de carne picada o emulsionada

Áreas tecnológicas de mayor interés

El análisis de las áreas tecnológicas de mayor interés se puede realizar con el recuento simple de los códigos internacionales de patentes para cada una de las 89 solicitudes de patentes analizadas.

Tabla 4.6: Áreas tecnológicas contenidas en solicitudes de patentes

Áreas Tecnológicas	Total Solicitudes de Patentes
A23L 1/308: Adición de sustancias esencialmente no digeribles p. Ej. Fibras dietéticas.	23
A23L 1/30 que contienen aditivos	22
A23L 1/10 con productos derivados de cereales	12
A23L 1/307: Disminución del valor nutritivo	12
A23L 1/052: de origen vegetal	9
A23L 1/0534 Celulosa	9
A23L 1/05 con agentes gelificantes o espesantes	8
A23L 1/302: Vitaminas	7
A23L 1/39 Sopas; Salsas	7
A23L 1/214: de tubérculos u otras raíces con almidón	5
A23L 1/054: De origen microbiano	4
A23L 1/24 Aliños para ensaladas	4
A23L 1/40 Concentrado de sopas	4
A23L 1/03: Su preparación o tratamiento que contienen aditivos	3
A23L 1/164: Copos u otras formas de productos tipo "listos para consumir"	3
A23L 1/305: Aminoácidos, péptidos o proteínas	3
A23L 1/216: ...de patatas	2
A23L 1/28 Extractos comestibles de hongos	2
A23L 1/36 Alimentos con frutos secos o semillas	1

4.2.2.2 PROYECTOS

Considerando la búsqueda de proyectos europeos realizada en CORDIS para el período 2005 - 2008, se identificaron los siguientes proyectos recientemente financiados:

1) Desarrollo de alimentos que contengan ingredientes nanoencapsulados.
(2008-2010)

UNIVERSITA DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II.
ITALIA

La preservación de los componentes bioactivos de los alimentos a través de la transformación y el almacenamiento de productos, y su liberación controlada en el tracto gastrointestinal es un gran obstáculo para la plena explotación del potencial de salud de muchos componentes bioactivos de alimentos. Además, las soluciones convencionales de microencapsulación suelen afectar a las propiedades sensoriales de la textura de los alimentos. El objetivo general de este proyecto es desarrollar y validar la eficacia de una nueva generación de alimentos saludables basados en la tecnología de nanocápsulas. Nanocápsulas adaptadas para poder entregar ácidos grasos Omega-3 y complejo silymarin en la parte inferior intestino.

2) Lactococcus lactis como un sistema de traspaso de factor inhibidor de migración en macrófagos (MIF) para mejorar el transporte en la mucosa de compuestos biológicamente activos.
(2005-2007)

El principal objetivo de esta propuesta es utilizar bacterias de ácido láctico recombinante L. lactis para la entrega de MIF (El factor inhibidor de la migración de macrófagos) a la mucosa (oral y nasal) del sistema inmune en orden de aumentar el número de células M plenamente operacionales de la FAE (Epitelio asociado al folículo).

3) Nuevas fuentes de recursos naturales, gástrico estable, aditivos, colorantes y nuevos alimentos funcionales.
(2008-2011)

ROYAL HOLLOWAY AND BEDFORD NEW COLLEGE EGHAM, SURREY
UNITED KINGDOM

4) Estudio de la microbiota intestinal infantil, con el objetivo del diseño racional de los probióticos con propiedades inmuno reguladoras deseadas.
(2006-2010)

GÖTEBORG UNIVERSITY, DEPARTMENT OF CLINICAL BACTERIOLOGY
SVERIGE

5) Desarrollo de nuevos Productos Cárnicos Nutraceutical.
(2005- 2007)

EMBUTIDOS GOIKOA, S.A.
ESPAÑA

El objetivo general del proyecto es el desarrollo de nuevos productos cárnicos nutracéuticos con una muy alta palatabilidad y propiedades para la salud tales como: la reducción del colesterol no deseado en la sangre (bajo contenido de grasa, el aceite de oliva)-la disminución de grasa animal y el mejoramiento de atributos en la calidad de la carne (CLA sobre la administración de suplementos de carne de cerdo)-la reducción de los trastornos del colon, estreñimiento, cáncer de colon, problemas de hiperlipidemia, enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad (fibra de salvado de avena). La formulación de productos cárnicos emulsificados será variado para disminuir el contenido total de grasa, grasa saturada y reemplazar lípidos con componentes de impacto positivo en la salud.

6) Oxidación de la proteína muscular en los alimentos: mecanismos, efectos antioxidantes y el desarrollo de estrategias.
(2007-2009)

HELSINGIN YLIOPISTO
DEPARTMENT OF APPLIED CHEMISTRY AND MICROBIOLOGY/SECTION OF FOOD
CHEMISTRY/UNIVERSITY OF HELSINKI
FINLAND

La oxidación de componentes de los alimentos es uno de los principales factores que reducen la calidad sensorial de la carne, el valor nutritivo y saludable. La adición de antioxidantes en los alimentos es un método comúnmente usado para reducir los efectos adversos de la oxidación lipídica. Últimamente, se ha prestado especial atención a los antioxidantes naturales, debido a la tendencia mundial, a fin de evitar los aditivos sintéticos. A este respecto, el aumento de las expectativas ha surgido debido a la evidencia de que los antioxidantes naturales podrían tener mayores beneficios debido a su capacidad de inhibir la oxidación.

7) Health based quality traits in tomato.
(2006- 2008)

ROYAL HOLLOWAY AND BEDFORD NEW COLLEGE, SCHOOL OF BIOLOGICAL SCIENCES
UNITED KINGDOM

El consumo de frutas y verduras ricas en fitoquímicos como promotores-saludables, se ha asociado con la reducción de la incidencia relacionada con enfermedades crónicas de la edad. Carotenoides, flavonoides, polifenoles, tocoferoles (vitE) y la vitamina C son todos

ejemplos de fitoquímicos promotores-saludables. El tomate es una de las principales fuentes de carotenoides (por ejemplo, el licopeno y beta-caroteno) en la dieta occidental, también contiene niveles significativos de otros compuestos antioxidantes, como flavonoides y polifenoles.

En el proyecto se estudian las vías biosintéticas responsables de la formación de promotores-saludables fitonutrientes en tomate, los genes, las proteínas y niveles de metabolitos usando modernas tecnologías ómicas.

8) Polifenoles en la dieta, microbios intestinales y la salud humana: un enfoque de biología de sistemas.

(2006-2010)

Las interacciones entre los billones de microbios intestinales (microbiota) y el huésped humano representan una importante fuente de conocimiento sin explotar que puede ser usado para desentrañar la complejidad de la salud humana. Esto también es válido para la dieta de compuestos que podrían ser utilizados estratégicamente en la industria alimentaria para prevenir las enfermedades crónicas.

9) Obtención de zumos seguros de alto valor bioactivo mediante pulsos eléctricos de alta intensidad de campo

(2005-2008)

UNIVERSIDAD DE LLEIDA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRARIA (ETSIA)

La finalidad del presente proyecto es la evaluación de la relación entre los beneficios y riesgos en la elaboración de zumos de alto valor bioactivo (tomate, fresa y sandía) mediante la aplicación de PEIAC en contraposición a los tratamientos térmicos convencionales. En este sentido, se estudia tanto el efecto de los PEIAC como el del calor en microorganismos patógenos, enzimas, propiedades sensoriales, componentes bioactivos y sustancias perjudiciales.

4.3 ACTUALIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN PROCESOS TECNOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

4.3.1 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

El volumen de publicaciones encontradas para el periodo de estudio (2005 a 2008) fue de 865, distribuidos en ese tiempo según se muestra en la Figura 4.9. Como se aprecia hay una tendencia clara de incremento en el interés científico sobre el tema, presentándose un aumento notable entre los años 2005 y 2007.

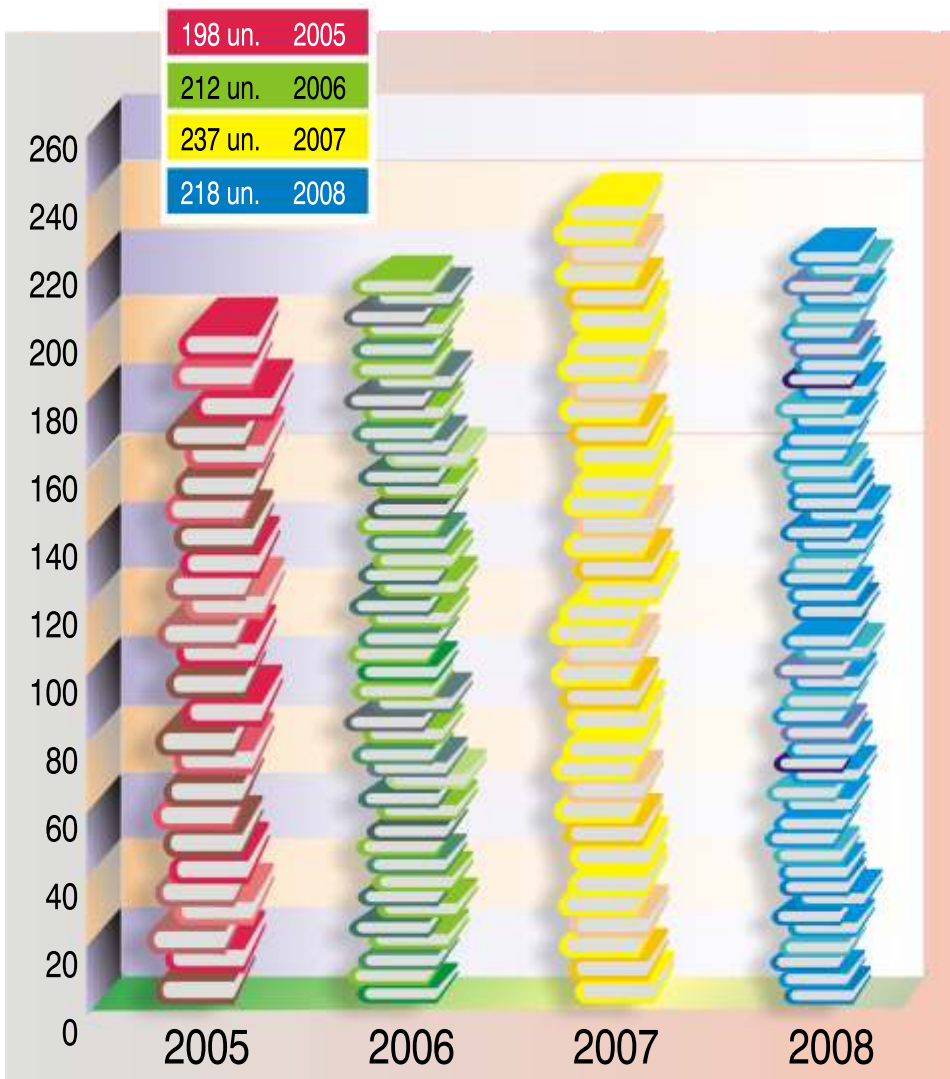


Figura 4.9: Cantidad de Publicaciones Científicas entre 2005 – 2008

Países Líderes

En el ranking de países, los primeros cinco son: Estados Unidos, España, China, Reino Unido e Italia. Queda clara la relevancia del tema para el primero de ellos con 179 publicaciones, lo cual equivale al 26,44% del total (ver Figura 4.10).

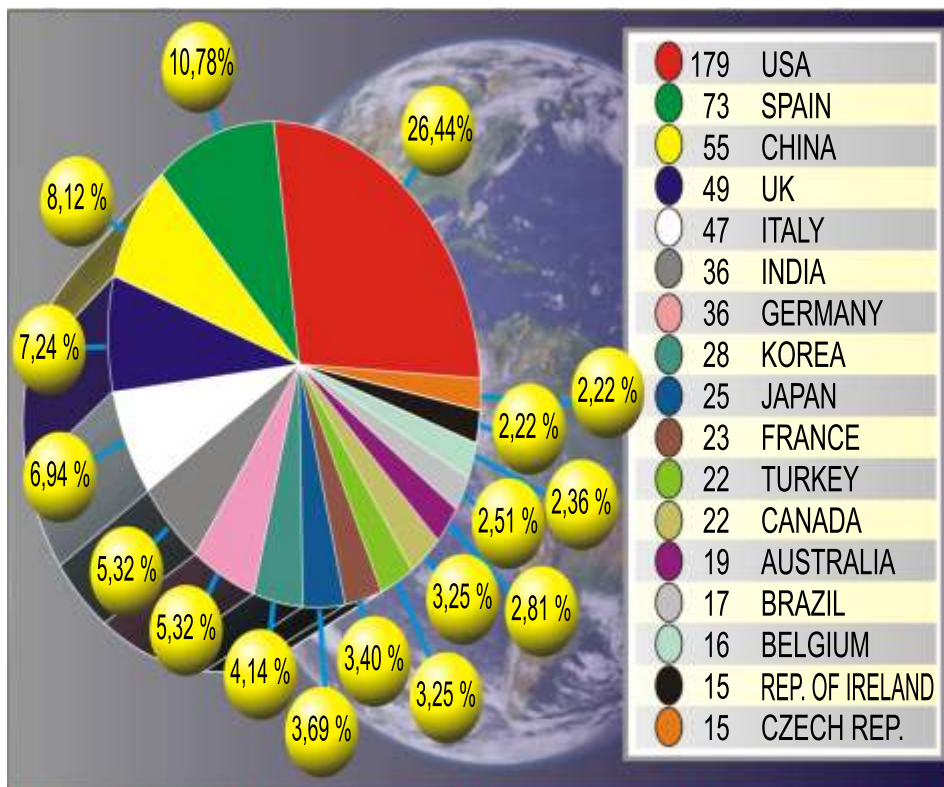


Figura 4.10. Principales países en producción científica

En la gráfica anterior destaca la presencia de **Brasil** con 17 publicaciones. Algunas de ellas corresponden a:

2008: Felix J. S., Monteiro M., Manzoli J. E., Padula M., Pezo D., Romero J., Nerin C.
Identification and migration of degradation compounds from irradiation of multilayer polyamide 6 films for meat foodstuffs and cheese.
Journal Article: Analytical & Bioanalytical Chemistry
Dep. of Food & Nutr. Sch. of Pharmaceutical Sci., Sao Paulo State Univ.

2006: Dias Ornellas C. B., Junqueira Goncalves M. P., Rodrigues Silva P., Travassos Martins R.,
Customer attitude front to the food irradiation.
Journal Article: Ciencia e Tecnologia de Alimentos
Escola de Vet., Univ. Fed. de Minas Gerais (UFMG)

Áreas de Trabajo

En la Tabla 4.7 se presenta la relación entre los países más representativos en publicaciones científicas y las temáticas extraídas a partir de las palabras claves, lo cual permite ver las tendencias de investigación en cada país. Se puede ver que para Estados Unidos el tema principal es la seguridad alimentaria, mientras que para los demás países hay un equilibrio entre los distintos temas.

Tabla 4.7: Principales áreas de investigación en los países más destacados

	USA	Spain	UK	China	Italy
FOOD SAFETY	38	7	15	9	8
IRRADIATION	27	8	2	1	3
ANALYTICAL TECHNIQUES	14	5	13	7	5
MICROWAVES	17	4	5	7	1
PROCESSED FOODS	18	4	2	2	4
TEMPERATURE	15	5	3	3	3
BIOSENSORS	14	1	6	5	6
PRESSURE	9	13	1	3	2
PACKAGING	14	5	2	0	5
FOOD SAFETY ANIMAL FOODS	9	9	1	2	3
MODELLING	14	3	1	2	3
ULTRASOUND	8	6	1	4	0
HIGH PRESSURE PROCESSING	8	9	1	2	2
SPECTROSCOPY	8	4	2	5	3
PHYSICAL PROPERTIES	5	5	2	3	2
HEATING	13	3	2	2	3
EXTRACTION	6	6	2	7	0
INHIBITION	12	6	1	3	0
IRRADIATED FOODS	10	1	2	2	3

Autores, Instituciones y Temas Líderes

Entre los autores que han desarrollado líneas de investigación sobre alimentos funcionales destacan los mostrados en la Tabla 4.8, donde, además, se muestra la institución a la cual pertenecen y las áreas de mayor interés desarrolladas por cada uno de ellos.

Tabla 4.8. Autores, instituciones y temas líderes

Autor	Institución	Temas de interés
Simunovic J	Dept. of Food, Bioprocessing and Nutrition Sciences, North Carolina State University, USA	Microwaves, Dielectric Properties, Electrical Properties
Myung-Woo Byun	Dep. of Radiation Food Sci. & Biotech., Advanced Radiation Tech. Inst., Korea	Irradiation, Gamma Irradiation, Antioxidative Activity
Datta A. K	Cornell University, USA	Heating, Microwaves, Pressure, Physical Properties, Drying, Infrared Radiation
Icier F	Ege University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department, Turkey	Ohmic Heating, Electrical Properties
Brody A. L	Packaging/Brody Inc., USA	Packaging, antimicrobial Packaging Films, Biosensors, Coatings
Nerin C	Dep. of Analytical Chem., Aragon Inst. of Eng. Res. Univ. of Zaragoza, Spain	Packaging, Active Packaging, Aromatic Compounds, Gamma Irradiation

Contenidos con mayor número de publicaciones

Según las búsquedas realizadas, la Tabla 4.9 muestra las áreas tecnológicas que tienen mayor número de publicaciones, con respecto a procesos tecnológicos y biotecnológicos.

Tabla 4.9. Publicaciones científicas en el periodo 2005 – 2008

	2005	2006	2007	2008	Total
PACKAGING	29	54	43	46	172
FOOD SAFETY	41	43	51	30	165
IRRADIATION	33	37	39	34	143
MICROWAVES	17	23	45	38	123
PROCESSING	24	29	33	33	119
CONTAINERS	12	30	38	21	101
ANALYTICAL TECHNIQUES	14	23	33	29	99
PROCESSED FOODS	19	22	19	32	92
COOKING	9	14	27	25	75
BIOSENSORS	16	26	18	13	73
ULTRASOUND	13	14	18	27	72
HEATING	13	18	19	22	72
MICROWAVEABLE CONTAINERS	7	18	26	21	72
MICROWAVEABLE PACKAGING	12	26	18	15	71

Cluster de Contenidos Científicos

La relación entre los diferentes temas se puede ver en la siguiente Figura 4.11 (clusters temáticos).



Figura 4.11. Clusters temáticos relacionados con procesos tecnológicos y biotecnológicos

Nota: Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

4.3.2 TENDENCIAS Y LIDERAZGOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

4.3.2.1 PATENTES

Patentes otorgadas

El resultado de las búsquedas para este estudio según las palabras claves utilizadas arrojó 264 documentos de patentes otorgadas entre los años 2005 y 2008, en las oficinas de patentes de Estados Unidos (163) y Europa (101), que tienen relación con Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos.

Países Líderes

El liderazgo tecnológico se concentra en **Estados Unidos** como país titular de 94 patentes otorgadas, seguidos por **Japón** con 19 y **Suiza** con 16 patentes.

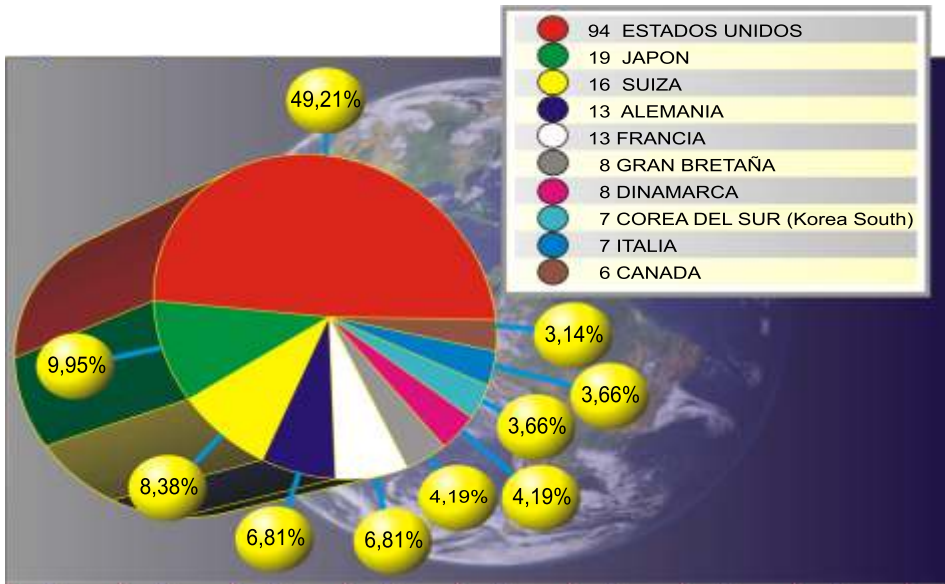


Figura 4.12: Países Líderes

Principales Instituciones y sus áreas tecnológicas

Para cada una de las principales instituciones, se describe el perfil tecnológico en relación a la clasificación internacional de las patentes.

Tabla 4.10: Instituciones y áreas tecnológicas.

Institución	Áreas Tecnológicas
CIBA SPECIALTY CHEMICALS CORP. ¹⁵	C08K 5/00 Utilización de ingredientes orgánicos C08K 5/3492 Triazinas C08K 5/3475 condensados con carbociclos C09K 15/00 Composiciones antioxidantes; Composiciones que inhiben los cambios químicos C09K 3/00 Sustancias no cubiertas en otro lugar C09K 15/30 que contienen un ciclo heterocíclico con al menos un átomo de nitrógeno como miembro cíclico C08K 5/3472 Ciclos de cinco miembros C07D 251/00 Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos de triazina
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. ¹⁶	F24C 7/02 Disposición o montaje de los dispositivos de control o de seguridad H05B 6/68 para el control o la vigilancia F24C 7/08 Disposición o montaje de los dispositivos de control o de seguridad H05B 6/80 Aparatos para aplicaciones específicas (estufas u hornillas) H05B 6/78 Disposiciones para el movimiento continuo de material G08B 13/14; Por sustracción o intento de desplazamiento de artículos portátiles H05B 6/64 Calefacción por microondas
BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE ¹⁷	G01N 33/02: Investigación o análisis de materiales; alimentación G01N 29/04: Análisis de sólidos (utilizando técnicas de emisión acústica) G01N 21/55 Sistemas en los que la luz incidente es modificada con arreglo a las propiedades del material examinado. Reflexión especular G01N 21/59 Transmisibilidad G01N 33/12: Investigación o análisis de materiales; pescado. A23L 1/00: Alimentos o productos alimenticios. G01N 29/02 Análisis de fluidos (utilizando técnicas de emisión acústica).

15.- <http://www.ciba.com/>

16.- <http://www.samsung.com/cl/>

17.- <http://www.battelle.org/index.aspx>

Contenidos con mayor número de patentes

Las áreas tecnológicas con más utilización, asociadas a las patentes otorgadas, según el código de clasificación internacional, en relación a procesos tecnológicos y biotecnológicos, se listan en la siguiente tabla. Dentro de las áreas tecnológicas más recurrentes está **A23L 3/26 Conservación de alimentos o de productos alimenticios, en general, por irradiación sin calor**, con inventos como por ejemplo: *“Method and unit for sterilizing packaging sheet material for manufacturing sealed packages of pourable food products”*, correspondiente a un método para esterilizar material de embalaje, utilizado durante la producción de envases sellados de alimentos, la esterilización es a través de irradiación con electrones de baja tensión y se encuentran en lados opuestos del material de embalaje, cada uno de ellos con una energía de más de 100 keV.

Tabla 4.11: Contenidos más recurrentes.

Áreas Tecnológicas	2005	2006	2007	2008	Total
A23L 1/30 que contienen aditivos	6	7	8	5	26
A23J 3/00 Tratamiento de proteínas para la alimentación	4	6	5	3	18
A23J 1/00 Preparación de composiciones a base de proteínas para la alimentación	5	3	6	3	17
A23L 1/305: Aminoácidos, péptidos o proteínas	5	3	6	2	16
A23C 9/00 Preparados a base de leche; Leche en polvo o preparados a base de leche	6	1	4	2	13
A23L 3/26 Conservación de alimentos o de productos alimenticios, en general, por irradiación sin calor	4	4	4		12
A61K 36/185 Magnoliopsida	5	5		2	12
A23J 1/20 a partir de la leche, p. ej. caseína	3	1	5	1	10
A23L 2/52 Adición de ingredientes (adición de conservantes).	4	1	3	2	10
A61K 36/00 Preparaciones medicinales de constitución indeterminada	3	5		1	9
C08K 5/00 Utilización de ingredientes orgánicos [2]	1	1	6	1	9
A23J 3/16 a partir de soja	2	2	3	1	8
A61P 3/00 Medicamentos para el tratamiento de trastornos del metabolismo	3	3		2	8
G06Q 10/00 Administración, p. ej. Automatización de oficinas o reservas; Gestión, p. ej. gestión de proyectos o recursos	1	4	2	1	8
A23C 9/142 por diálisis, ósmosis inversa o ultrafiltración	4	1	1	1	7
A23K 1/16 suplementados con factores nutricionales adicionales; Bloques de sal	4	1	1	1	7
A23J 3/34 utilizando enzimas	2	3	1	1	7
A61P 43/00 Medicamentos para usos específicos, no previstos en los grupos	3	2	1	1	7
A23L 1/00: Alimentos o productos alimenticios		1	3	3	7
G06F 19/00: Equipos o métodos de proceso de datos	2	3		2	7
G01N 29/02 Análisis de fluidos	2	3	2		7

Patentes solicitadas

Se consideraron las solicitudes de patentes registradas en la oficina de patentes de Estados Unidos (553) y Europa (100), las que muestran un considerable aumento en el 2008. Dichas solicitudes fueron realizadas principalmente por instituciones de Estados Unidos.

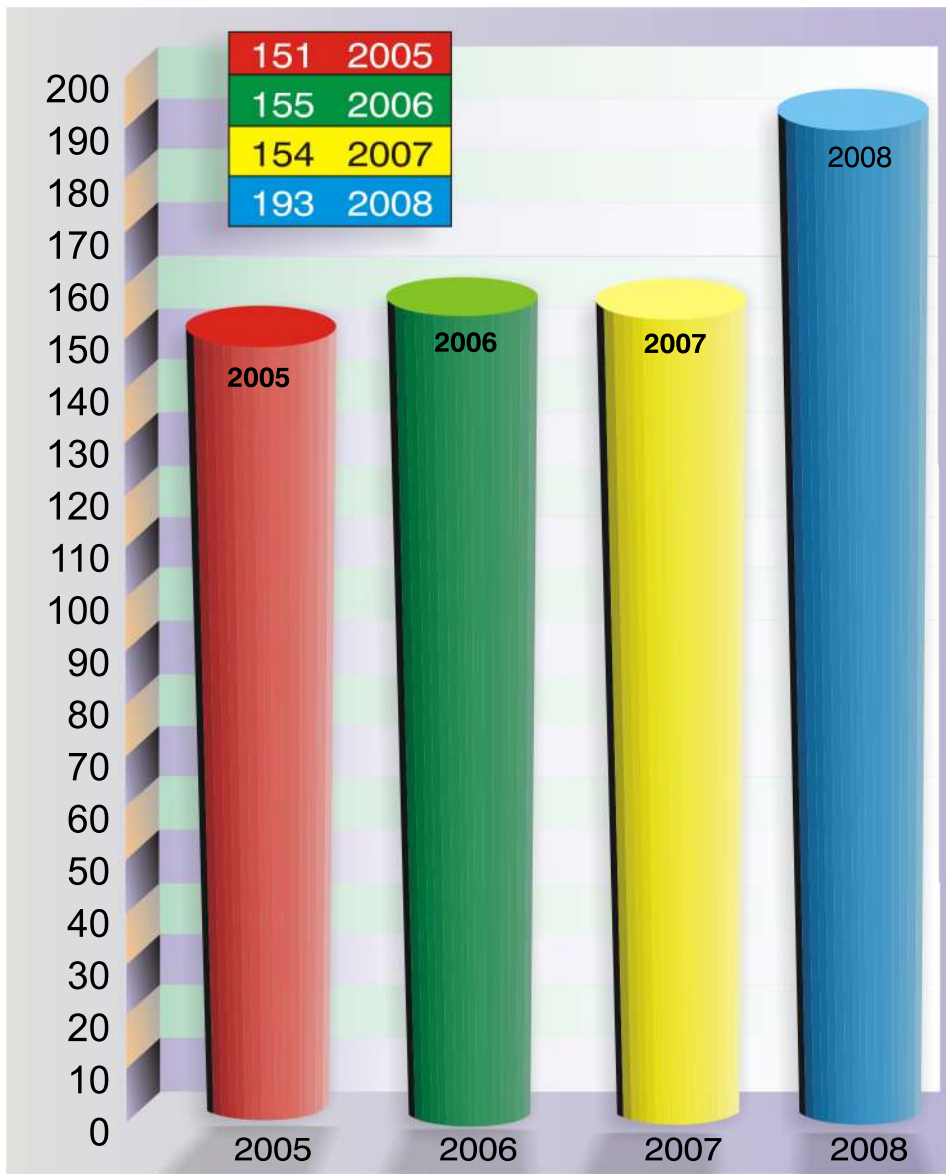


Figura 4.13: Evolución de solicitudes de patentes de Estados Unidos y Europa entre los años 2005 y 2008.

Países Líderes

El liderazgo tecnológico se concentra en empresas de Estados Unidos con 135 solicitudes de patentes, seguido por instituciones titulares de Japón (37), Alemania (21) y Corea (14).

Según el código de clasificación internacional, **Estados Unidos** posee invenciones en áreas como, **A23J 3/00 Tratamiento de proteínas para la alimentación**, a través de inventos como *“Method of deflavoring whey protein using membrane electro dialysis”*, referida a un método para la transformación de la proteína de suero, quitando el sabor, con el fin de hacerlos aceptables en una amplia gama de alimentos.

Japón, con invenciones en áreas tecnológicas como **A23L 1/30 Alimentos o productos alimenticios que contienen aditivos**, como por ejemplo *“Melanogenesis inhibitors and whitening agents comprising ergosterol derivative and compositions containing ergosterol derivative”*, que tiene relación con inhibidores de la melanogénesis y blanqueadores que incluyen un derivado de ergosterol y composiciones del mismo, aplicables en cosméticos, medicamentos, preparados dermatológicos y alimentos.

También se destaca a **España**, con invenciones en áreas tecnológicas como **C11B 5/00 Conservación por empleo de aditivos**, p. ej. **Antioxidantes**, como por ejemplo: *“Microemulsion of Polar Antioxidants in Edible Oils”*, que consiste en la formación de microemulsiones polares de una fracción rica en antioxidantes en un medio graso, especialmente en aceites comestibles. Estas microemulsiones se caracterizan en que su estabilidad y homogeneidad las hace adecuadas para incorporarlas en diferentes alimentos o productos farmacéuticos. La titularidad la tiene la empresa **Natraceutical Industrial S.L.U.**, y dentro de sus últimas innovaciones aparece el año 2009 con *“Method for changing colour and ph in the production of a highly-soluble, fibre-rich cocoa extract, and use of said extract”*, la que consiste en un método para cambiar de color y pH un extracto de cacao, altamente soluble en cualquier líquido, y especialmente en los productos lácteos. Con ese fin, es necesaria la alcalinización, que permite obscurecer el cacao, suavizar su sabor e incrementar su solubilidad. El extracto obtenido es ideal para su uso como ingrediente en los productos alimentarios y farmacéuticos.

A continuación, se presenta un gráfico con los principales países y las áreas tecnológicas que están contenidas en las solicitudes de patentes correspondientes.

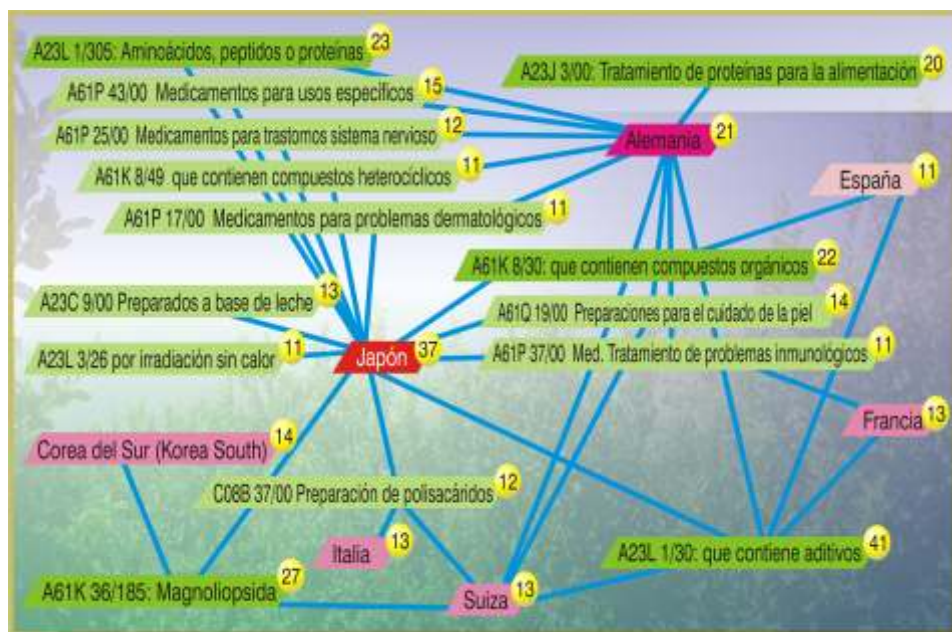


Figura 4.14: Áreas tecnológicas por país.

Nota: Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

Principales Instituciones y sus áreas tecnológicas

Según el código de clasificación internacional, se identifican las áreas tecnológicas más utilizadas por las principales instituciones o investigadores que aparecen en este estudio. **Samsung Electronics Co. Ltd.**¹⁸, empresa coreana, fabricante de productos electrónicos, especializada en aparatos digitales y medios, semiconductores, memorias e integración de sistemas, aparece en este estudio con 8 solicitudes de patentes en áreas tecnológicas como **F24C 7/02 Estufas u hornillas calentadas por electricidad, que utilizan microondas**, con inventos como “Cooking apparatus with lamp assembly”.

Nestec S.A.¹⁹ empresa suiza, funciona como filial de Nestlé S.A., dedicada a la investigación comercial y servicios de consultoría. Con áreas tecnológicas como **A23L 1/00 Alimentos o productos alimenticios; su preparación o tratamiento**, y destaca dentro de sus inventos del último año 2008, “Method and system of setting and/or controlling of a food product dispensing machine using a tag-type communication device”, relacionada con un recipiente que tiene una etiqueta asociada, y permite leer de manera electrónica la información del producto, dicha etiqueta es programable y entrega datos de la preparación, fecha de expiración, características y propiedades del alimento, entre otros.

LG Electronics, Inc.²⁰, empresa coreana, destacada en electrónica y telecomunicaciones. Con áreas tecnológicas como **F25D 29/00 Disposición o montaje del equipo de control y de**

18.- <http://www.samsung.com/cl/>

19.- <http://www.nestle.com/>

20.- <http://www.lge.com/common/gateway/index.html>

seguridad, y con inventos como “Refrigerator for managing food by using RFID”, referida a los frigoríficos para almacenamiento en frío de los alimentos, mediante el uso de identificación por radiofrecuencia (RFID), en la que los alimentos pueden ser acumulados y manejados en un espacio de almacenamiento que tiene una condición óptima.

Y por último **Cryovac, Inc.**²¹, empresa norteamericana, líder mundial en tecnología de sistemas de envases especializados, en áreas tecnológicas como **G01N 33/00 Investigación o análisis de materiales por métodos específicos**, con inventos como “Non-invasive method of determining oxygen concentration in a sealed Packaged”, referida en general a las mediciones de concentración de oxígeno en un paquete sellado usando un compuesto de oxígeno sensible a luminiscentes, que es una forma de “luz fría” en la que la emisión de radiación lumínica es provocada en condiciones de temperatura ambiente o baja.



Figura 4.15: Principales Instituciones con áreas tecnológicas.

Nota: Los números indican la frecuencia de aparición de los registros analizados.

21.- <http://www.cryovac.com/>

Contenidos con mayor número de patentes

Según el código de clasificación internacional, la siguiente tabla muestra las áreas tecnológicas que tienen mayor cantidad de registros de solicitudes de patentes asociadas, en relación a procesos tecnológicos y biotecnológicos. Dentro de las áreas tecnológicas más recurrentes está **A23J 1/00 Preparación de composiciones a base de proteínas para la alimentación**, y la patente más reciente que se encuentra en esa área, es “*Reduction of Astringency in Polyphenol Compositions*”, referida a una composición de polifenoles microencapsulados, adecuado para su uso en productos alimenticios y bebidas. La microencapsulación reduce significativamente la astringencia y/o amargura de los polifenoles.

Tabla 4.12: Áreas tecnológicas en el período 2005 – 2008.

Áreas Tecnológicas	2005	2006	2007	2008	Total
A23L 1/30 que contienen aditivos	12	9	9	11	41
A23J 1/00 Prep. de composiciones a base de proteínas	14	5	4	5	28
A61K 36/185 Magnoliopsida	6	10	6	5	27
A23L 1/305: Aminoácidos, péptidos o proteínas	11	6	3	3	23
G06Q 30/00: Comercio	7	6	6	4	23
A61K 8/30 que contienen compuestos orgánicos	6	4	9	3	22
A23J 3/00 Tratamiento de proteínas para la alimentación	11	5	3	1	20
A61P 43/00 Medicamentos para usos específicos	5	3	2	5	15
A23J 1/20 a partir de la leche, p. ej. caseína	7	1	3	4	15
A61Q 19/00 Preparaciones para el cuidado de la piel	5	3	2	4	14
A23C 9/00 Preparados a base de leche	8	1	1	3	13
G06Q 10/00: Administración	9		3	1	13
A61P 25/00 Medicamentos para trastornos sistema nervioso	3	4	3	2	12
C08B 37/00 Preparación de polisacáridos	3	3	4	2	12
G06F 17/00: Métodos de tratamiento de datos	4	4	2	2	12

Contenidos emergentes en las solicitudes de patentes

Según el Código de clasificación internacional, se pueden identificar las áreas emergentes, definidas como incipientes apariciones en los últimos años.

Dentro de las áreas tecnológicas que aparecen por primera vez el año 2008, se puede mencionar algunas patentes con las áreas asociadas, como por ejemplo:

Tabla 4.13: Contenidos Emergentes

Áreas Tecnológicas	2008	Patente asociada
H05B 3/00 Calefacción por resistencia óhmica	1	EP1886574A1 "System for production of aseptic food product sterilised by ohmic heating with later addition of saltwater". Procedimiento de esterilización de una composición de alimentos formada de una mezcla heterogénea de al menos una fase líquida y de partículas sólidas,
B21D 51/26 de botes de conserva o bidones; Su cierre de forma definitiva	1	EP1911677A1 "Production method of hermetically sealed container for drink or food", se refiere a una tecnología capaz de producir un cierre, recipiente cerrado herméticamente, para la elaboración de bebidas o alimentos a bajo costo, utilizando un método de soldadura por láser.
B26D 1/00 Corte de una pieza caracterizado por la naturaleza o por el movimiento del elemento cortante; Aparatos o máquinas a este efecto; Elementos cortantes a este efecto.	1	EP1935592A1 "Device for cutting food with ultrasound and ultrasonically activated cutting tools", cortador de alimentos, especialmente productos de panadería y pastelería, tiene un transductor de ultrasonidos con un sonotrodo montado en el cortador de la hoja.
B29C 65/18 Ensamblado de elementos preformados; con una herramienta caliente. B29C 65/44 Ensamblado de un elemento no plástico caliente con un elemento plástico. B65B 31/02 Llenado, cierre, o llenado y cierre, de receptáculos en cámaras mantenidas a presión inferior o superior a la atmosférica o conteniendo una atmósfera especial.	1	EP1938951A2 "Food container", recipiente con una tapa de plástico y una bandeja de metal, que se sellan para formar el contenedor.
B65B 53/00 Contracción de las envolturas, de los receptáculos, de las cubiertas de los receptáculos o de elementos destinados a fijar las cubiertas de los receptáculos, durante o después del embalado.	1	EP1985440A2 "Thermoforming Films", correspondiente a un envase termoformado para alimentos, con una película de arriba y abajo y el método correspondiente de formación de dicho paquete.
C01D 3/22 Preparación en forma de gránulos, trozos u otros productos elaborados.	1	EP2000436A2 "Method and system for obtaining liquid salt and salts thus obtained", relacionada con un método para producir una solución saturada de cloruro de sodio, especialmente útil para sazonar los alimentos, incluye el tratamiento de la solución formada inicialmente para mejorar sus propiedades y eliminar las impurezas.
A01C 1/02 Aparatos de germinación; Determinación de las capacidades germinativas de los granos o análogos.	1	US2008008812A1 "Germinated seeds possessing increased water-soluble polyphenols and method of manufacturing", correspondiente a un método y aparato que proporciona el aumento de los rendimientos de los polifenoles hidrosolubles de semillas de plantas. El método incluye la inducción de la germinación de la semilla dentro de una selección de temperaturas, en una atmósfera con elevada concentración de oxígeno de carbono y / o una disminución de la concentración de oxígeno.
C12G 1/022 Fermentación; Tratamiento microbiológico o enzimático.	1	US2008044504A "Pomegranate juice, pomegranate juice powder and process for producing the powder", que tiene relación con la preparación de un polvo de jugo de fruta (granada), y es utilizado en productos alimenticios, piensos y en una composición para la prevención y tratamiento de enfermedades causadas por la reducción de hormonas femeninas. El jugo de fruta es bajo sustancialmente en glucosa y fructosa.
H01J 5/02 Tubos o ampollas; Recipientes; Blindajes asociados; Cierres de vacío. H01J 5/16 Dispositivos ópticos o fotográficos combinados estructuralmente con el tubo o ampolla (revestimientos luminiscentes).	1	US2008061667A1 "Uvc/Vuv Dielectric barrier discharge lamp with reflector", referida a la gestión eficiente de la descarga de la barrera dieléctrica (DBD) para generar emisores de radiación de rayos ultravioleta. Esto se aplica en limpieza, desinfección y purificación de bebidas, agua, alimentos, complementos alimenticios, productos farmacéuticos, entre otros.

introduce en las células del cuerpo vivo para tratar enfermedades genéticas
 C12P 21/06 preparados por hidrólisis de un enlace peptídico
 A23L 1/05 que contienen agentes gelificantes o espesantes
 C12N 9/10 Transferasas
 C12P 19/04 Polisacáridos

El grupo verde identifica las clasificaciones internacionales relacionadas principalmente con inventos como *“Method and equipment embodiment for disinfection and preservation of foodstuffs and other products by means of o3 o2 co2 argon, uv-c light and ultrasound in vacuo”*, que tiene relación con un método de desinfección de mantenimiento de las cualidades de los productos alimenticios, emplea ozono, oxígeno, dióxido de carbono, luz ultravioleta, ultrasonido y vacío.

A23L 3/358 Compuestos inorgánicos
 A23L 3/3454 en forma de líquidos o de sólidos
 A23L 3/34 por tratamiento con productos químicos
 A23L 3/28 mediante rayos ultravioletas
 A23L 3/00 Conservación de alimentos o de productos alimenticios
 A23L 3/30 mediante tratamiento con ultrasonidos

El grupo morado identifica las clasificaciones internacionales relacionadas con inventos como *“Treatment of swine wastewater by biological and membrane separation technologies”*, invención que proporciona un sistema integrado para el tratamiento de los residuos biodegradables, incluidos depurador de lodos, residuos forestales, residuos alimentarios, residuos agrícolas, residuos municipales, y similares. El sistema integrado consta de un dispositivo de filtración y un dispositivo de desalinización.

A23L 1/22 Especias
 B01D 65/00 Accesorios u operaciones auxiliares

El grupo anaranjado identifica las clasificaciones internacionales relacionadas con inventos como *“Highly compatible hydroxyphenyltriazine UV-absorbers”*, relacionado con un nuevo derivado de hydroxyphenyltriazine, utilizado como absorbente de rayos ultravioleta en recipiente de plástico, utilizado por ejemplo para la protección de productos alimenticios envasados, bebidas, productos farmacéuticos y cosméticos.

C08L 67/00 Composic. de poliésteres obtenidos de reacciones que forman un éster
 C08K 5/34 Compuestos heterocíclicos que tienen nitrógeno en el ciclo
 C07D 251/00 Compuestos heterocíclicos que contienen ciclos de triazina-1,3,5

El grupo amarillo identifica las clasificaciones internacionales relacionadas con inventos como *“Canola protein isolate functionality I”*, se refiere a un aislado de la proteína canola y su funcionalidad en una amplia gama de aplicaciones.

A23J 3/22 por texturización
 A23L 2/66 Proteínas

4.3.2.2 PROYECTOS

Considerando la búsqueda de proyectos europeos realizada en CORDIS para el período 2005 - 2008, se identifican los siguientes proyectos más recientemente financiados:

1) Nanomateriales multifuncionales para aplicaciones de envasado inteligente de alimentos.

(2008 – 20012)

ISRAEL

The main objective of the suggested research is to develop novel multifunctional nanomaterials and devices that could in future power intelligent forms of food packaging. The materials will be based on electrochemically-prepared nanostructured inorganic porous scaffolds, composed primarily of silicon (Si) and silicon oxide (SiO₂) and their hybrids with various polymers/hydrogels. These materials will be designed to perform different tasks, including detecting, sensing, biosensing, and tagging.

Descriptores: nanotecnología, sensores remotos, tecnología de materiales.

2) Diseño y desarrollo de un innovador embalaje de papel flexible ecoeficaz bajo sustrato flexible a partir de recursos renovables para sustituir a las películas basadas en petróleo.

(2008 – 2011)

FRANCIA

Este proyecto busca desarrollar un papel de embalaje flexible, con propiedades de barrera (grasa, agua, oxígeno y vapor de agua) competitivas con las de películas plásticas sin tratar o para películas de plástico tratadas (de alta barrera). Uno de los principales avances está relacionado con el desarrollo de un nuevo tipo de recubrimiento antibacteriano para prolongar la calidad de los alimentos.

Descriptores: envasado flexible, barreras de recubrimiento, revestimiento antimicrobiano.

3) Antimicrobianos naturales para envasado innovador y seguro.

(2008 – 2011)

ESPAÑA

El objetivo del proyecto es el desarrollo de nuevas tecnologías de envasado que permitan evitar, reducir y detectar el crecimiento de microorganismos patógenos responsables del deterioro y la pérdida del producto, en productos alimenticios perecibles, de interés: pescado fresco, pollo fresco y hortalizas mínimamente procesadas. De esta forma, a lo largo de tres años, se desarrollarán nuevas tecnologías de envasado de alimentos y nuevos instrumentos para la evaluación beneficio-riesgo de estas tecnologías:

- Tecnologías de envasado activo basados en antimicrobianos naturales.
- Tecnologías de envasado inteligente basados en control de calidad, indicando los metabolitos.
- Combinación de ambas tecnologías de envases inteligentes antimicrobianos y tecnologías destinadas a aumentar la seguridad y calidad de los alimentos frescos durante períodos más largos de tiempo.

Descriptores: envasado, toxicología, activo, inteligente, indicadores de frescura, vegetales mínimamente procesados, vida útil.

4) Desarrollo de nanosensores para la detección de parámetros de calidad a lo largo de la cadena alimentaria.

(2008 – 2011)

ALEMANIA

Descriptor: calidad y seguridad alimentaria, nanotecnología, biosensores online y offline.

5) Desarrollo de una nueva generación de biosensores para la medición de la reducción de azúcares en las papas y la evaluación de la formación de archilamida.

(2006 – 2008)

REINO UNIDO

6) Método para mejorar la calidad de los alimentos congelados asistiendo al proceso de congelación y reduciendo el tamaño de los cristales de hielo.

(2008 - 2010)

ALEMANIA

Descriptor: ultrasonido

7) Diseño de envases activos para alimentos oxygen scavenging o capacidad antioxidante.

(2005 – 2007)

ESPAÑA

El objetivo de este proyecto es desarrollar materiales de envasado que activamente reduzcan la oxidación de los alimentos. Este objetivo incluye el desarrollo y la caracterización de películas, capacidad de oxygen scavenging y la inclusión de compuestos antioxidantes en el sistema de envasado.

Descriptor: calidad, antioxidantes, film process, carne y almacenamiento de productos de la carne, oxygen scavenger.

8) Procesamiento de biomateriales asistido por campos magnéticos.

(2005 – 2008)

DINAMARCA

El objetivo general es la fabricación y uso inteligente de los materiales magnéticos en los nuevos procesos de producción con el fin de obtener productos más inteligentes, incluso para los biomateriales, la alimentación y el sector de la biofarmacéutica.

Descriptor: nanotecnología

9) Whey protein-coated plastic films to replace expensive polymers and increase recyclability.

(2008 – 2011)

ESPAÑA

Los científicos están investigando continuamente los materiales de envasado alternativos, tales como el uso de biopolímeros. A pesar de todas las ventajas que ofrecen las películas de biopolímeros, ellas presentan limitaciones en su aplicación debido a una serie de propiedades físicas y las dificultades en la formación. Recientes estudios revelan que el suero, la proteína de la leche, derivada de la producción de queso, actúa como una buena película de barrera de humedad con la integridad mecánica aceptable. Además, el uso de revestimiento de suero sobre películas de plástico puede mejorar el reciclado y la reutilización de capas plásticas mediante la eliminación de la proteína de suero por vía enzimática o química.

Descriptor: envasado activo, proteína de suero, películas de biopolímeros.



Agenda Tecnológica

5.1 ENTIDADES DEL SECTOR / SOCIOS POTENCIALES

Se consideró oportuno y de vital importancia contar con la opinión de los principales actores de la industria en el ámbito nacional, vinculados al tema de alimentos en general y alimentos funcionales en particular. En términos generales, puede señalarse que la mayor presencia de alimentos funcionales se presenta en la industria láctea y el sector nacional exhibe un mayor desarrollo en este ámbito.

Respecto de los principales actores de la industria, se ha podido identificar distintas empresas nacionales e internacionales con presencia en el mercado chileno, algunos de los nombres que destacan corresponden a: Nestlé, Danone, Soprole, Watts, NaBios entre otros. (Ver detalles en *Anexo A*)

En cuanto a grupos de investigación dedicados a estos temas, es posible identificar centros y departamentos de importantes universidades nacionales, los cuales han definido diferentes áreas de investigación en temas de alimentos en general, y algunos más específicos asociados al área de alimentos funcionales. Los grupos más representativos corresponden a: (Perfil disponible en *Anexo B*)

- Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos – INTA
- Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables – CREAS
- Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos Funcionales – CIDAF
- Universidad de Chile
- Universidad de Concepción

5.2 PROYECTOS DEL SECTOR

El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad²² (CNIC) tiene como objetivo asesorar en la identificación, formulación y ejecución de políticas, planes y programas, medidas y demás actividades referidas a la innovación, incluyendo los campos de la ciencia,

22.- www.consejodeinnovacion.cl

la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo, transferencia y difusión de tecnologías. Dicho consejo estableció que las principales agencias del Estado a cargo de apoyar la innovación son **CORFO y CONICYT**, a las que también se suma la labor ejecutada por **FIA, ICM y FIP**.

A continuación se presenta un análisis de distribución de fondos y proyectos financiados por tres de las agencias antes mencionadas, las cuales corresponden a las más atingentes al tema central del presente estudio.

5.2.1 CONICYT

La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica es una institución pública autónoma inserta en el Sistema Nacional de Innovación, que se relaciona administrativamente con el Gobierno a través del Ministerio de Educación. La institución promueve, fortalece y difunde la investigación científica y tecnológica en Chile, para contribuir al desarrollo económico, social y cultural del país.

El presupuesto de CONICYT para el año 2008 ascendió a la suma de \$90.277 millones. De estos recursos, un 95% se asignó a la realización de concursos y actividades que permitan promover, fortalecer y difundir la investigación científica y tecnológica, en coherencia con la Estrategia Nacional de Innovación para contribuir al desarrollo económico, social y cultural del país. Del total de recursos, se estima que un 21% se asigna con el fin de "**Fomentar la formación de capital humano avanzado**" y un 79% para "**Desarrollar y fortalecer la base científica y tecnológica**", tal como se presenta en la Figura 5.1.

Recursos Presupuesto TOTAL (MM\$)	Fomento a la formación de Capital Humano Avanzado		Desarrollo y Fortalecimiento de la Base Científica y Tecnológica	
	Recursos	Porcentajes	Recursos	Porcentajes
	\$ 17.805	21%	\$ 67.646	79%

Figura 5.1. Distribución de fondos concursables²³

23.- Información obtenida de www.conicyt.cl

A continuación, en la Tabla 5.1 se presenta una lista de los proyectos convocados para el año 2009.

Tabla 5.1. Proyectos convocados para el año 2009

Proyecto
<p>FLAVOIND GLYCOSIDES: TOTAL SYNTHESIS AND BIOLOGICAL EVALUATION OF KAEMPFEROL AND ITS GLYCOSIDES. Responsable: Nancy Paola Chandía Parra Institución: Universidad de Santiago de Chile: Facultad de Química y Biología: Departamento De Ciencias Del Ambiente Año: 2009 Fondo: Fondecyt – Postdoctorado</p>
<p>DETERMINATION OF PHENOLIC COMPOSITION, ANTIOXIDANT AND POLYPHENOLOXIDASE ACTIVITIES DURING POMEGRANATE (PUNICA GRANATU M L.) RIPENING AND FRUIT STORAGE Responsable: Mariela Alejandra Labbe Institución: Universidad de Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas: Departamento de Agroindustrias y Enología Año: 2009 Fondo: Fondecyt – Postdoctorado</p>
<p>STABILITY AND KINETIC RELEASE OF SPRAY-DRIED ENCAPULATED ANTIOXIDANTS USING NATIVE AND MODIFIED POLYSACCHARIDES. Responsable: Robert Canales, Paz Soledad Institución: Universidad de Chile-Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéutica-Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química Año: 2009 Fondo: Fondecyt-Regular</p>
<p>TECHNOLOGICAL INNOVATIONS APPLIED TO NOVEL MINIMALLY FRESH PROCESSED LEAF VEGETABLES: QUALITY AND FOOD SAFETY Responsable: Víctor Hugo Escalona Institución: Universidad de Chile -Facultad de Ciencias Agronómicas-Departamento de Producción Agrícola Año: 2009 Fondo: Fondecyt-Regular</p>

En un análisis histórico de los proyectos convocados por CONICYT en el período 2005 – 2009, se ha detectado que las aplicaciones (sector de aplicación) más frecuentes que describen los proyectos financiados en el período antes mencionado, corresponden a las siguientes:

- a. Protección y Promoción de la Salud
 - a.1. Tecnología Biomédica
 - a.2. Farmacología
- b. Tecnología Agrícola y Productividad
 - b.1. Agricultura y Horticultura
 - b.2. Investigación para Promover el Valor Nutritivo de los Productos Agrícolas
 - b.3. Otras Investigaciones Agrícolas
- c. Tecnología Industrial y Productividad
 - c.1. Industrias de Alimentación y Estimulantes
 - c.2. Aumento de la Productividad Industrial y de la Competitividad
- d. Industrias de Alimentación y Estimulantes
- e. Fisiopatología, Fisiología Clínica General
- f. Tecnología y Ciencias Médicas

Continuando con el análisis histórico, es posible mencionar la activa participación de distintas instituciones responsables a lo largo del período mencionado, destacando entre ellas: Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Concepción, INIA e INTA, entre otras. En lo que respecta a instituciones responsables pertenecientes al sector privado, destacan los siguientes nombres:

Altalena S.A., empresa orientada a la micropropagación de especies vegetales de alto valor comercial y alta demanda (ver Tabla 5.1). Sus servicios están orientados, principalmente, a la industria agropecuaria, forestal y de alimentos. Dentro sus actividades I+D+i es posible destacar el siguiente proyecto:

Desarrollo de ingredientes funcionales con contenidos de polifenoles altos a partir de plantas nativas chilenas

Responsable: Carolina Fredes González Año: 2007 Fondo: PBCT: Fomento de la Vinculación Ciencia Empresa

San Jorge Impresores S.A., empresa dedicada a la importación, fabricación, exportación y comercialización de productos de plástico principalmente bolsas, las cuales son utilizadas para el envasado de alimentos frescos y frutas, entre otros. En el 2006 la empresa realiza su primer intento por obtener financiamiento compartido con el Estado para la Investigación y Desarrollo de nuevas tecnologías, para ellos presenta el siguiente proyecto:

Film Activo Generador de Atmósfera Modificada (MAP)

Responsable: Jorge Enrique Castillo Olivares Año: 2006 Fondo: PBCT: Fomento de la Vinculación Ciencia-Empresa

Inversiones Biotecnológicas S.A., empresa cuya principal actividad es la gestión de la tecnología y la innovación en el sector biotecnológico. Biotecnológica S.A. funciona como un proveedor de servicios y socio para la investigación y desarrollo, trabajando en la creación, gestión y desarrollo de proyectos I + D en los sectores de acuicultura, agricultura y minería. Dentro de la financiación obtenida en CONICYT destaca el proyecto:

Uso de agentes probióticos, fagoestimulantes, atractantes y ligantes no tradicionales en el desarrollo de alimento balanceado artificial extruído para abalones.

Responsable: Rafael Patricio Karque Ortega Año: 2005 Fondo: PBCT: Fomento de la Vinculación Ciencia-Empresa

5.2.2 CORFO

CORFO, a través de **Innova Chile**, es la principal agencia pública a cargo de impulsar la innovación en todo tipo de empresas, tanto consolidadas como nuevas. Esta agencia apoya a las empresas chilenas para que estén en condiciones de competir en los mercados actuales. Su acción abarca desde el ámbito individual de cada empresa y grupos empresariales que trabajan asociativamente hasta cadenas de producción, incluyendo clusters o concentraciones geográficas de empresas e instituciones en torno a una actividad productiva. Esta agencia cuenta con más de 50 líneas de apoyo, las cuales corresponden a créditos y subsidios de carácter concursable, agrupadas en torno a 12 necesidades identificadas.

El presupuesto de CORFO para el año 2008 ascendió a la suma de \$47.772 millones, para ser asignados en calidad de subsidios, a través de las diferentes líneas de apoyo. Sumando a esto el apalancamiento privado, el presupuesto bordeó los US\$200 millones.

A continuación se presentan los proyectos recientemente financiados:

Tabla 5.2. Proyectos convocados para el año 2008

Proyecto
<p>Alimentos sanos, saludables e innovadores derivados de vegetales para abastecer al PAE de la JUNAEB</p> <p>Responsable: Schwartz Melgar Marco Institución: Universidad de Chile - Ciencias Agronómicas Año: 2008 Fondo: CORFO – INNOVA</p>
<p>Valoración de residuos agroindustriales a través de la obtención de ingredientes alimentarios con propiedades funcionales. Modelo de negocios y transferencia</p> <p>Responsable: Nuñez Kalasic Hugo Institución: Universidad de Chile - Ciencias Agronómicas Año: 2008 Fondo: CORFO - INNOVA</p>
<p>Ingredientes patentables para la industria alimentaria con potencial funcional en la prevención y control de la obesidad y diabetes.</p> <p>Responsable: Nuñez Kalasic Hugo Institución: Universidad de Chile - Ciencias Agronómicas Año: 2008 Fondo: CORFO - INNOVA</p>
<p>Desarrollo y elaboración de alimentos funcionales en base a frutos de granado cultivado en zonas áridas y semiáridas de Chile.</p> <p>Responsable: Franck Berger Nicolás Institución: Universidad de Chile - Ciencias Agronómicas Año: 2008 Fondo: CORFO - INNOVA</p>

5.2.3 FIA

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, es la agencia sectorial de fomento de la innovación. La acción de FIA busca contribuir a la construcción de un sector agropecuario y forestal moderno, competitivo, inclusivo, diverso, que incorpore una cultura innovadora a su quehacer, inserto en los mercados nacionales e internacionales y que aplique procesos de desarrollo sustentable, genere empleos y divisas, aportando a una mejor

calidad de vida de los habitantes del campo chileno. FIA, convencida que la innovación es un proceso continuo que permite mejorar la competitividad de los sistemas y cadenas productivas, pone a disposición de productores, empresarios, profesionales, académicos, técnicos, estudiantes universitarios y demás actores del sector, un conjunto de instrumentos de apoyo a iniciativas de innovación.

Luego de un análisis histórico que comprende los años 2005 al 2008, se ha identificado los proyectos recientemente convocados (Ver Tabla 5.3) y las aplicaciones (sector de aplicación) más frecuentes que describen los proyectos financiados, estas últimas corresponden a: comercialización, agroindustria, tecnología de los alimentos, alimentación y nutrición animal, sustentabilidad, producción limpia y calidad, entre otros

Tabla 5.3. Últimos proyectos convocados

Proyecto
<p>Diferenciación de leche y queso de oveja alimentada en sistemas naturales y con suplementos para su clasificación como funcional, para el mercado nacional y de exportación: prototipo en tres regiones de Chile. Responsable: Claudio Delfín Aguilar González Institución: Pontificia Universidad Católica de Chile Año: 2008 Fondo: FIA.</p>
<p>Miel de abeja chilena, endulzante natural y saludable Responsable: Gonzalo Andrés Burgos del Río Institución: Comercial Epullen Ltda. Año: 2007 Fondo: FIA</p>
<p>Frutos pop dry, una alternativa innovadora de alimentación saludable Responsable: Iris Maribel Peña Ramírez Institución: Salus Floradix Chile Año: 2007 Fondo: FIA</p>

En lo que a instituciones se refiere, destaca notablemente en el ámbito académico la participación de la **Universidad de Chile** y la **Pontificia Universidad Católica de Chile**. Por su parte, en el sector privado destacan nombres de empresas tales como: **Comercial Epullen Ltda.**, **Salus Floradix Chile** (empresa perteneciente al grupo Salus²⁴ en Chile), **Carnes Andes Sur S.A.** y **Sociedad Agrícola Radales Ltda.**, entre otras.

5.3 INICIATIVAS

5.3.1 CHILE POTENCIA ALIMENTARIA

Convertir a Chile en potencia alimentaria se ha constituido en un nuevo paradigma de desarrollo del sector agropecuario y alimentario, el cual tiene como pilar fundamental incrementar las exportaciones de alimentos a 20.000 millones de dólares al año.

La idea central tras este nuevo horizonte ha sido fuertemente impulsada por la intensificación de la inserción comercial de Chile a nivel internacional, la evolución de la demanda por alimentos saludables y sustentables, unidos a una larga tradición y capacidad agroexportadora nacional. Sin embargo, el cambio exige pasar desde una producción y

24.- www.salus-haus.com

exportación de productos de poco valor agregado (commodities), a una producción y exportación centrada en productos de alto valor (alimentos diferenciados por calidad) (Villalobos et al., 2006). Adicionalmente, el cambio exige que el sector agroexportador chileno incorpore conceptos de calidad e inocuidad alimentaria, e introduzca los procedimientos necesarios para cumplir con las exigencias fitosanitarias impuestas en países desarrollados.

5.3.2 POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE SALUD: CAMPAÑAS PROMOCIONALES

Programa “5 al día” (2004)

Es un programa internacional, originado en Estados Unidos el año 1991, que promueve el consumo de 5 o más porciones de frutas y verduras al día y así mejorar la salud y disminuir el riesgo de enfermedades crónicas asociadas con la alimentación. Actualmente, este programa existe en más de cuarenta países y es una iniciativa que cuenta con el respaldo internacional de la Organización Mundial de la Salud y la Asociación Internacional para la Investigación del Cáncer (Stables & Heimendinger, 1999).

El Programa “5 al día” en Chile se inició el año 2004 como una acción más dentro del Plan Nacional de Promoción de la Salud, y cuyas acciones tendientes a promover el consumo de verduras y frutas en al menos cinco porciones al día y de diferentes colores, persigue como fin último disminuir la incidencia de cáncer y otras enfermedades crónicas (Zacarías et al., 2006).

"Corporación 5 al día Chile"

En agosto de 2006, se constituyó la "Corporación 5 al día Chile", para apoyar la implementación del programa del mismo nombre. Esta corporación es una entidad sin fines de lucro, fundada por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), y cuya finalidad es la promoción del desarrollo de buenos hábitos alimenticios en la población.

La corporación está constituida por organismos públicos y privados, es así como desde el mundo académico, la integran las facultades de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y de la Universidad Mayor. Por su parte, desde el sector privado, están presentes la Asociación Gremial de Supermercados de Chile (ASACH), la Asociación de Exportadores de Chile (ASOEX), la Central de Abastecimiento Lo Valledor, el Comité de Hortalizas de Chile (Hortach), la Federación Nacional de Productores de Frutas de Chile (FEDEFRUTA) y la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA). En lo que respecta al sector público, la corporación cuenta con el apoyo permanente del Gobierno a través de los ministerios de salud y agricultura y también de organismos internacionales como la Organización Mundial y Panamericana de Salud (OMS/OPS), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

5.3.3 ROL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA

La necesidad de contribuir al desarrollo sostenido y equilibrado de la actividad alimentaria chilena, teniendo especial consideración por los aspectos de producción de alimentos sanos, bajo un contexto de sustentabilidad ambiental, precisa de la transformación del Ministerio de Agricultura en un **Ministerio de Agricultura y Alimentación**, de tal manera que de él desprendan los lineamientos de políticas, la organización y la operación institucional que durante los próximos años serán el soporte del proceso de desarrollo de la industria alimentaria, en sus expectativas de constituirse en una potencia mundial, y de este modo también asegurar que la nutrición, vida saludable, transparencia en la información y los derechos a los consumidores serán considerados en las nuevas definiciones de la Política Agroalimentaria Chilena (Villalobos *et al.*, 2006).

5.3.4 PROGRAMAS DE SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA Y DE FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS CON MICRONUTRIENTES

Los programas de suplementación alimentaria y de fortificación de alimentos en Chile datan de principios del siglo pasado, sufriendo adecuaciones permanentes en el tiempo con objeto de adaptarse a los cambios epidemiológicos de la población chilena. Los programas vigentes hoy en día involucran a la población infantil, a las embarazadas, a los adultos mayores y algunos grupos específicos de alto riesgo. El objetivo principal de todos los programas continúa siendo mantener óptimo el estado nutricional de la población (Riumalló *et al.*, 2004).

La situación actual del país revela que coexiste por una parte el déficit nutricional, el cual está en gran parte bajo control, y por otra, los problemas por exceso, que aún escapan al control, afectando ambos casos a los más desposeídos. Con el objeto de equiparar excesos y carencias se ha creado los siguientes programas:

Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC)

Corresponde a un conjunto de actividades orientadas a la distribución gratuita de alimentos para la población infantil y para las embarazadas, independiente de su situación previsional de salud. El objetivo del programa, tradicionalmente ha sido (1952-2002) mantener un óptimo estado nutricional de las embarazadas para asegurar un desarrollo fetal armónico, una lactancia materna exitosa y un crecimiento y desarrollo normal del niño. Dados los cambios epidemiológicos ocurridos en nuestro país, se ha incorporado como nuevo objetivo el de contribuir a la reducción de la obesidad y de la prevalencia de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNTs) del adulto²⁵.

Los actuales productos del PNAC corresponden a los siguientes:

Leche Purita Fortificada: producto lácteo reforzado con minerales esenciales (hierro, zinc, vitamina C, cobre) para los niños menores de 18 meses y embarazadas. Este producto ha sido reemplazado actualmente por una **Bebida Láctea de la Embarazada con DHA**, denominada **Purita Mamá**, la cual corresponde a un producto en polvo con base en leche y

25.- *Estrategia Global Contra La Obesidad (EGO – Chile)*

cereales, fortificada con vitaminas y minerales, baja en colesterol y grasa total, baja en sodio y adicionada con ácidos grasos Omega 3 (DHA y EPA).

Purita Cereal: producto lácteo y vegetal reforzado con minerales, para los niños mayores de 18 meses y hasta los 5 años 11 meses.

Mi Sopita: producto alimentario enriquecido con calorías, proteínas y minerales, diseñado para niños en riesgo de desnutrición y desnutridos.

Fórmula de Prematuros y de Continuación: productos especiales para prematuros menores de 1.500 gr. y/o menores de 32 semanas al nacer.

Fórmula para Fenilcetonúricos: producto especial sin fenilalanina para niños portadores de fenilcetonuria, enfermedad metabólica que impide de por vida la metabolización del aminoácido fenilalanina.

Programa Alimentario del Adulto Mayor (PACAM)

Programa alimentario destinado al adulto mayor de alto riesgo. Los objetivos consisten en contribuir a prevenir y tratar las carencias nutricionales del adulto mayor y mantener su funcionalidad física y síquica.

Los productos centrales del PACAM corresponden a:

Crema Años Dorados, producto de alta densidad energética, de dilución instantánea y enriquecida con micronutrientes y fibra.

Bebida Láctea Años Dorados, producto en polvo para preparar bebida láctea con base en leche y cereales, fortificada con vitaminas y minerales, reducida en lactosa, y baja en grasa total y en sodio.

Fortificación de Harinas

Programa que consiste en fortificar las harinas con hierro, tiamina, riboflavina y niacina. Este programa activo hace 50 años, fue modificado en el año 2000 agregando a la fortificación el ácido fólico y micronutrientes que deben estar presentes en la dieta de las mujeres antes de la concepción, a fin de prevenir las malformaciones del tubo neural.

Yodación de la Sal

La yodación de la sal ha llevado a la supresión del bocio endémico del escolar como problema de salud pública. Sin embargo, dada la prevalencia moderada de dicho problema en el año 2000, el nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos disminuyó la exigencia de yodar la sal, desde 100 ppm. a un rango de 20 a 40 ppm16.

Fluoruración del Agua

El Programa Nacional de Fluoruración del agua potable corresponde a la principal estrategia de prevención de caries dental.

5.4 LÍNEAS DE DESARROLLO FUTURAS

Con el objetivo de establecer los lineamientos estratégicos de la plataforma se tomaron en consideración tanto los desafíos estratégicos identificados por los especialistas nacionales entrevistados al comienzo del estudio, como aquellos desafíos identificados a través de los mapas tecnológicos, obtenidos a través del análisis científico y tecnológico de los últimos 4 años, a nivel internacional.

5.4.1 DESAFÍOS ESTRATÉGICOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DE LOS MAPAS TECNOLÓGICOS

5.4.1.1 EN CUANTO A DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS

Sobre los resultados obtenidos, específicamente en publicaciones científicas disponibles entre los años 2005 – 2008, se puede identificar que en el ámbito definido los principales temas de interés hacen mención a: *Actividad antioxidante, Antioxidante, Fibra dietética, Probióticos, Prebióticos, Fitoesteroles*. Temas de interés más generales identificados en el análisis corresponden a: *características funcionales y componentes bioactivos*.

Lo anterior se refuerza con el resultado obtenido del análisis de solicitudes de patentes, donde las temáticas más recurrentes corresponden a *Alimentos o productos de alimentación, adicionados de sustancias esencialmente no digeribles, por ej.: fibras dietéticas, alimentos que contienen aditivos, productos de panadería completa o parcialmente acabados y alimentos que contienen productos derivados de cereales*.

En general, luego del análisis de publicaciones científicas, patentes y proyectos, es posible mencionar que entre los desafíos identificados destacan los siguientes:

- Nuevas fuentes de recursos naturales: aditivos, colorantes, conservantes, antioxidantes.
- Desarrollo de productos con ingredientes funcionales añadidos.
- Desarrollo de productos que permiten reducir el contenido de ciertos elementos.
 - Los que permiten reducir el contenido calórico.
 - Los que reducen el contenido de grasa.
 - Los que reducen el colesterol.
- Los alimentos que previenen y tratan las enfermedades.

5.4.1.2 EN CUANTO A PROCESOS TECNOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

La tendencia en cuanto al ámbito definido evidenció un interés creciente, por parte de la comunidad científica. El país que lidera el ámbito de interés es Estados Unidos con 179 publicaciones científicas y más de 90 patentes concedidas.

En cuanto a los principales temas de interés, la atención se centró en *packaging*, el cual ha tenido un amplio desarrollo debido, principalmente, a la alta demanda de productos mínimamente procesados, más seguros, saludables y apetecibles. Recientemente es

posible encontrar envases "activos" que se oponen al deterioro de los alimentos, siendo en la actualidad, el diseño de dichos envases o procedimientos de envasado, objetivo de amplias líneas de investigación.

Con alta frecuencia de aparición, también se encuentra la *Seguridad alimentaria*, donde es posible mencionar que la industria hoy se orienta a producir alimentos demandados por los consumidores, que cumplan con las exigencias higiénicas impuestas por las autoridades sanitarias respectivas, las necesidades nutricionales de la población en general (alimentos saludables), y las necesidades particulares para la población especialmente sensible (obesos, ancianos, etc.). Asociada a la seguridad alimentaria hay una serie de tecnologías emergentes que permiten una mayor higienización de los productos tales como: altas presiones, radiofrecuencias y envasado activo, entre otras.

En general, luego del análisis de publicaciones científicas, patentes y proyectos, se han visto reflejadas líneas de trabajo emergentes con fuerte impacto en la industria alimentaria. De esta forma, las líneas estratégicas en el ámbito de Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos corresponden a las siguientes:

- Tecnologías de separación y producción de ingredientes
 - Extracción de Fluidos Supercríticos
 - Ultrafiltración
- Tecnologías de control del agua en alimentos
 - Deshidratación Osmótica
- Tecnologías de conservación y envasado
 - Envases activos/ Envases inteligentes
 - Pulsos Eléctricos
 - Altas Presiones
 - Sensores y biosensores
- Tecnologías de transformación y estructuramiento
 - Nanotecnología

5.4.2 DESAFÍOS TRANSVERSALES IDENTIFICADOS POR ESPECIALISTAS NACIONALES

Como parte del estudio se consideró oportuno incluir una conversación con los representantes de las instituciones nacionales vinculados al tema de los Alimentos Funcionales. Es así como en conjunto con la contraparte técnica se elaboró una lista de las personas que incluyera a representantes de la academia, el sector privado y el gobierno, a los cuales se les entrevistó en base a determinados puntos de interés para el estudio. El resumen de entrevistados está disponible en el *Anexo C* del presente informe.

Entre los grandes retos que debiera enfrentar Chile en Alimentos Funcionales en el mediano y largo plazo, los especialistas especificaron lo siguiente:

- Capital Humano
 - Formación de Recurso Humano calificado
 - Intercambio de académicos
- Transferencia Tecnológica y Difusión
 - Creación de centros especializados
 - Equipamiento de laboratorios
 - Información
- Seguridad y calidad
- Mercado y consumidores
 - Estimular el consumo de alimentos para una dieta sana y de calidad
 - Formación específica del consumidor a través de vías de comunicación claras y expeditas
 - Identificación de hábitos alimenticios de la población

Identificados los desafíos anteriores, en la Figura 5.2 se presenta un esquema base para la articulación de la agenda. En ella es posible identificar claramente las líneas específicas y líneas transversales de interés para la Plataforma de Alimentos PTALIM y los distintos desafíos identificados. Estos últimos, dan origen a dos bloques de proyectos detallados más adelante: (1) Proyectos (técnicos) asociados con cada línea específica y (2) Proyectos Transversales.

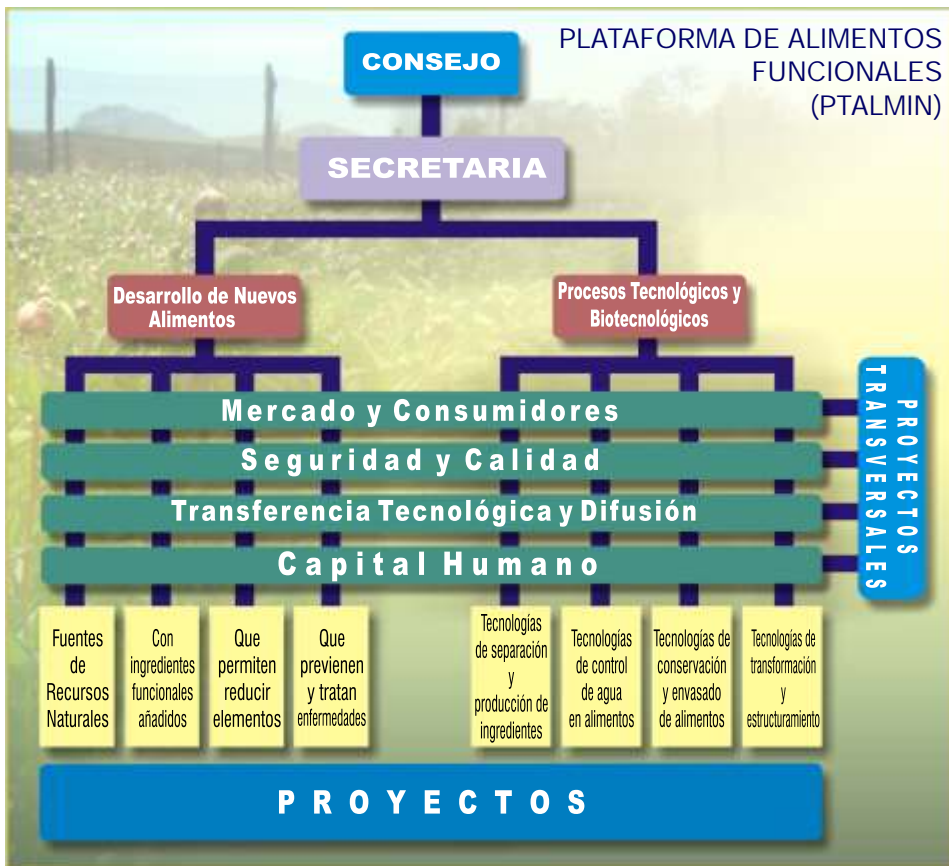


Figura 5.2: Estructura de Plataforma de Alimentos (Fuente: Elaboración Propia)

Desde los distintos frentes de interés que dan origen a los bloques de proyectos, se ha priorizado los desafíos a través de la aplicación de criterios de los especialistas españoles, los cuales han utilizado la siguiente escala de valoración:

- 1: Urgente
- 2: Medianamente Urgente
- 3: No Urgente

Si bien, esto último es una aproximación a los desafíos que Chile debe enfrentar respecto de los Alimentos Funcionales, no pretende ser la estrategia definitiva, siendo necesaria la validación de los resultados obtenidos por especialistas nacionales.



Las Tablas 5.4 y 5.5 muestran las distintas líneas identificadas con los proyectos y prioridades asociadas.

Tabla 5.4. Proyectos priorizados para líneas específicas.

Desarrollo de Nuevos Alimentos		
	Proyectos	Prioridades
Nuevas fuentes de Recursos Naturales	Identificación y caracterización de nuevos conservantes naturales	1
	Obtención de antioxidantes a partir de plantas y productos marinos	1
	Uso de productos naturales para el control y desarrollo microbiano	2
	Uso de productos naturales para inhibir el crecimiento de patógenos	2
Desarrollo de productos con ingredientes funcionales añadidos	Desarrollo de productos fermentados enriquecidos con proteínas	2
Desarrollo de productos que permiten reducir el contenido de ciertos elementos	Desarrollo de productos cárnicos con propiedades para la salud tales como reducción de grasas y de colesterol	1
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en grasas saturadas	1
	Desarrollo de bebidas con bajo contenido en alcohol	3
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en azúcar	2
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en sal	1
	Desarrollo de alimentos con bajo contenido en alérgenos	1
Alimentos que previenen y tratan enfermedades		2
Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos		
	Proyectos	Prioridades
Tecnologías de separación y producción de ingredientes	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la producción de productos fermentados bajos en grasas	2
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la obtención de extractos de alto valor añadido	1
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para desgrasar la carne	3
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la obtención de aceites comestibles	1
	Utilización de Extracción de Fluidos Supercríticos para la extracción de colesterol	2
Tecnologías de control de agua en alimentos	Utilización de técnicas de membranas para concentrar fluidos alimentarios a baja temperatura	1
Tecnologías de conservación y envasado	Diseño de envases con sensores indicadores de la vida útil del producto	2
	Sistema de unión hermética de materiales	3
	Desarrollo de nuevos materiales con recubrimiento barrera, revestimiento antimicrobiano y agentes activos para prolongar la calidad de los alimentos	1
	Biosensores para la medición de determinados componentes en los alimentos	2
	Biosensores para la detección de plaguicidas en alimentos frescos o mínimamente procesados	2
	Tratamientos por altas presiones para rebajar los tratamientos térmicos de los alimentos	1
	Aplicación de tecnologías sencillas para productos poco procesados (IV gama)	1
	Cocina al vacío (V gama) para platos precocinados de alta durabilidad	1
Tecnologías de Transformación y Estructuramiento	Nanosensores para la detección de parámetros de calidad	2
	Desarrollo de nanomateriales para el envasado de alimentos	2
	Sistemas de cocción-extrusión de alimentos para aprovechamiento de subproductos	1

Tabla 5.5. Proyectos priorizados para líneas transversales.

Capital Humano		
	Proyectos	Prioridades
Formación de recurso humano calificado	Concurso para programas de formación en Tecnologías de Alimentos	1
	Concurso para programas de formación en Calidad e Inocuidad Alimentaria.	1
	Concurso para programas de formación en gestión	2
	Concurso para la creación de programas de post grado en alimentos, con énfasis en Tecnologías de Alimentos, Calidad e Inocuidad, trazabilidad.	2
Intercambio de académicos	Concurso para intercambio internacional de profesionales del área de alimentos	1
Transferencia tecnológica y difusión		
	Proyectos	Prioridades
Creación de Centros especializados	Apoyar la creación de asociaciones entre privados y centros de investigación (universidades, centros I+D, etc.)	1
	Concurso para la inserción de personal altamente calificado en la industria.	2
Información	Desarrollar nuevos métodos sencillos para estructurar la información existente de tal manera que pueda ser fácilmente accesible por las empresas.	1
	Reforzar los canales de comunicación actuales	2
Seguridad y Calidad		
	Proyectos	Prioridades
Trazabilidad y conservación	Análisis, desarrollo e implementación de sistemas innovadores de trazabilidad de productos.	2
	Análisis, desarrollo e implementación de sistemas innovadores para control/reducción del deterioro de alimentos.	1
Mercado y Consumidores		
	Proyectos	Prioridades
Comunicación y consumo	Diseño de nuevas vías de comunicación para promocionar una dieta sana y de calidad.	1
	Estudio y análisis de los principales factores que inducen la decisión de compra en grupos específicos.	2

Modelo para la implementación de la Agenda

6.1 MODELO EUROPEO: Plataforma *Food for Life*

Una de las mejores formas de conseguir unir los intereses de las empresas y la academia es a través del estudio de los casos de éxito que proporcionan otras experiencias, e intentar adaptarlos al contexto de cada país. A continuación se relata la experiencia de la Plataforma Europea *Food for life* y de la española *Food for life Spain*.

6.1.1. UNA EXPERIENCIA DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTACIÓN EUROPEA

6.1.1.1 LOS COMIENZOS

A finales del año 2002 cinco federaciones nacionales de alimentos y bebidas (patronales del sector) diseñaron una estrategia para maximizar el dinero público dedicado a la investigación, presentando un proyecto de I+D+i dentro del 6^a Programa Marco, (6^a PM)²⁶. El propósito de dicho proyecto fue que el dinero invertido en I+D+i por la Comisión Europea fuera del interés de nuestro sector.

Para tal fin, en enero de 2003 se reunieron en Roma cinco federaciones inicialmente, a las que luego se unieron otras más. La manera de trabajar de este grupo de federaciones nacionales dentro del 6^o PM fue diseñar un nuevo grupo empresarial, lo que en la jerga comunitaria se conoce como grupo de interés económico (IEG, en inglés). Este IEG viene a ser algo similar a una unión temporal de empresas en las que cuando un proyecto se presenta a las diferentes convocatorias (call) del programa marco no se haga de manera individual, en el nombre de un país o de otro, sino que el nuevo grupo funciona como una nueva entidad jurídica, de hecho lo es.

Otra de las tareas fue darle un nombre a este grupo. Finalmente, se decidió darle el nombre de SPES (Spread European Safety). De esta forma se consiguió un solo interlocutor para negociar

26.- http://ec.europa.eu/research/fp6/pdf/fp6-presentation_es.pdf

con la Comisión Europea, así nace SPES-IEG. En aquel momento se aprovechó una convocatoria para grandes proyectos, proyectos integrados, que contaban con un presupuesto superior a los 20 millones de euros. Con esta filosofía y teniendo en cuenta el sentimiento de cada uno de sus miembros se decidió desarrollar un macro proyecto con diferentes temas de interés, en el que los centros de investigación de los diferentes países que se incorporaran al proyecto trabajarían en temas que se consideraban de interés para el sector.

Para esta iniciativa se contó con el conocimiento de las personas que lideraban el proyecto y cuya experiencia empresarial era fácilmente contrastable. Tras varias reuniones de los miembros del SPES-IEG en Bruselas, se consiguió presentar el proyecto. El presupuesto del proyecto fue de 23 millones de € en el que un tercio del mismo se dedicaba a difusión de los resultados y transferencia de tecnología. El concepto de transferencia de tecnología se discutirá más adelante. Esta era una manera de abordar la asignatura pendiente que tenía Europa, lo que se conoce como la paradoja europea: se dedica una gran cantidad de dinero a investigar, pero la sociedad no recibe retorno.

6.1.1.2 LA FUERZA DEL LIDERAZGO, SMES- Net

Después de tres evaluaciones y las consiguientes entrevistas con la Comisión, el proyecto iba por buen camino para ser financiado, sin embargo, a fines de 2003 se recibió la última evaluación, en la que por medio punto sobre 15 no sería financiado.

Esto supuso que dos años de trabajo y viajes quedaban en el camino. Sin embargo, la propuesta tuvo sentido, ya que en mayo de 2004 los proponentes de esta plataforma fueron convocados por la Comisión Europea en Roma para recibir explicaciones de por qué el proyecto no se financiaba. La propia Comisión solicitó a este equipo presentar una Specific Support Action (SSA) con un presupuesto levemente menor a 1 millón de euros por un año.

Se presentó el nuevo proyecto que contó con la financiación de la Comisión (700,000 €). Este proyecto, SMES-Net es un largo estudio sobre necesidades de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector, desde el punto de vista tecnológico. Las conclusiones del proyecto pueden consultarse en transferencia de tecnologías: (<http://smes-net.ciaa.eu/asp/home.asp>). Uno de los puntos críticos del proyecto consistió, entre otros, en una larga encuesta, traducida a las diferentes lenguas de los países participantes en más de veinte páginas²⁷, de una cierta dificultad para su cumplimiento. La receptividad fue importante, en dos meses se consiguieron en España más de cuatrocientas respuestas, las encuestas siempre fueron respondidas por las empresas. Finalmente, el número de respuestas en los doce países estuvo alrededor de unas 1400.

Lecciones aprendidas

- Primera enseñanza.- Aunque la encuesta podía responderse por Internet, fue enviada, también, por correo electrónico a cada empresa, de esta forma tuvieron la opción de responderla, online, completarla en una hoja Excel o imprimirla y mandarla por correo ordinario o por fax. Hay que facilitar el cumplimiento. Es importante que el formulario sea fácil de llenar.

27.- Transferencia de tecnología <http://freeonlinesurveys.com/rendersurvey.asp?id=106883>

- Segunda enseñanza.- La presión sobre las empresas fue intensa. En el caso español en los primeros 45 días se recibieron más del 90% de las respuestas, siempre realizadas por la propia empresa. Este éxito se debió a que durante más de cinco años se mantuvo un contacto directo, ya sea por teléfono, visitas personales, congresos o información por correo electrónico con las empresas, lo que permite seleccionar del total de todas ellas a las que son más receptivas y activas ante estas peticiones, al mismo tiempo, este procedimiento legitima a quien lo sigue, como un interlocutor válido y empático ante las empresas, más allá de una encuesta, la que generalmente, puede representar un dato frío.

Diez tesis sobre la innovación

En dicho proyecto se extrajeron diez tesis que se citan a continuación

- Tesis 1: La cultura de innovación está correlacionada con los factores tales como: capacidad, disponibilidad y funcionamiento de las instalaciones I+D de la empresa y calidad y nivel de los recursos humanos, en general suelen estar relacionados con el tamaño de la empresa.
- Tesis 2: El comportamiento en innovación de las empresas de alimentación y bebidas va más allá de las actividades ordinarias de I+D.
- Tesis 3: El porcentaje de mano de obra experta determina el carácter innovador de la empresa.
- Tesis 4: Las empresas, a la larga, son más activas en la innovación "de producto", que en la de innovación "de proceso".
- Tesis 5: Las compañías consideran que el "diseño del producto" es la categoría más importante seguida por el desarrollo de los "procesos de fabricación" y "envasado".
- Tesis 6: Todos los pilares de la plataforma tecnológica europea "Food for Life" (ver más adelante) se han considerado importantes para la mayoría de las empresas, sin embargo, cuestiones sobre "calidad y fabricación", "seguridad alimentaria" y "alimento y consumidor" son las de mayor importancia; "alimentación y salud", "producción sostenible de alimentos" y "cadena de suministros" se consideran de menor importancia.
- Tesis 7: "Guía de buenas prácticas", "formación" y frecuentes "seminarios y conferencias" son las actividades más apreciadas, por encima de acciones de apoyo para la transferencia de tecnología, la escasez financiera es el factor principal que dificulta la I+D interna en las PYMES. Las barreras burocráticas son juzgadas todavía demasiado altas.
- Tesis 8: La información útil para la innovación, principalmente, proviene de relaciones del mercado (clientes, proveedores, proveedores de equipo), seguidos de otros actores de transferencia de tecnología: asociaciones profesionales y la literatura técnica. Para la mayoría de las empresas, la innovación depende del I+D interno. En otras palabras no tienen confianza en los centros de investigación, tal vez porque ni siquiera los conozcan.
- Tesis 9: Las compañías de alimentación y bebidas poseen una actitud moderada y realista hacia iniciativas de apoyo a la industria alimentaria. Las opiniones sobre una futura financiación marcan una preferencia por la Unión Europea como socio financiero. Las medidas de política que se prefieren son aquellas que ofrecen más oportunidades para los gastos selectivos. Las grandes empresas están a favor de los incentivos fiscales, mientras que las pequeñas y medianas empresas buscan una ayuda más directa, subvenciones o créditos blandos.

- Tesis 10: Una política prometedora de apoyo a la innovación en el sector debería basarse en una mezcla de acciones inspiradas por los principios soft y focalizada por sectores, esto incluye: la transferencia de tecnología sofisticada, centros de competencia y programas de redes de información, así como desarrollos de centros de competencia en red.

De todo ello podemos deducir que las empresas europeas están básicamente interesadas en la **seguridad alimentaria y en las innovaciones incrementales que en nuestro caso podríamos llamarlas “calidad”**, es decir, añadir algún valor al producto. En general, **la mayor parte de las empresas no están interesadas en innovaciones radicales**, sin embargo, **sí que lo están grandes empresas y las pequeñas o medianas que tengan una situación tan crítica que hacen una innovación radical o desaparecen**.

La Figura 6.1, que es una reinterpretación del modelo de Kano (1996), Figura 6.2. Representa todo lo dicho aquí. En ella vemos que la seguridad alimentaria llega en un momento que no aporta valor, porque es asintótica al mismo, pero esto no significa que las empresas no deban invertir en este apartado, porque, si bien, lo anterior es verdad, también lo es, no hacer inversiones en este apartado, lo que haría que el valor percibido por los consumidores descendiera de manera dramática. Por otro lado, vemos que las innovaciones incrementales aportan valor de una manera lineal o cuasi lineal, mientras que las radicales lo hacen de una forma exponencial.

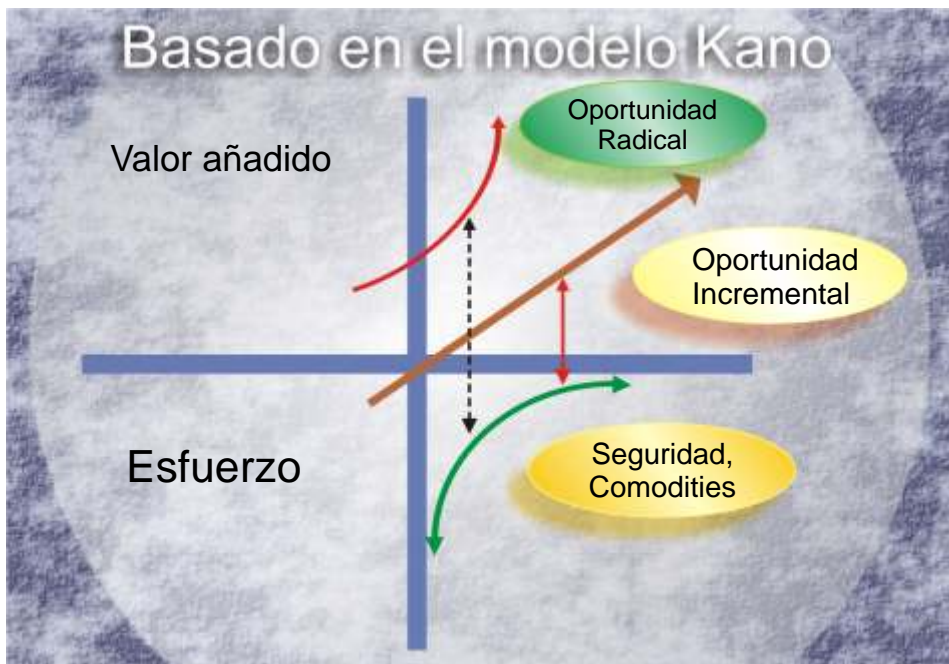


Figura 6.1: Esfuerzo frente a valor añadido en la industria de alimentación y bebidas

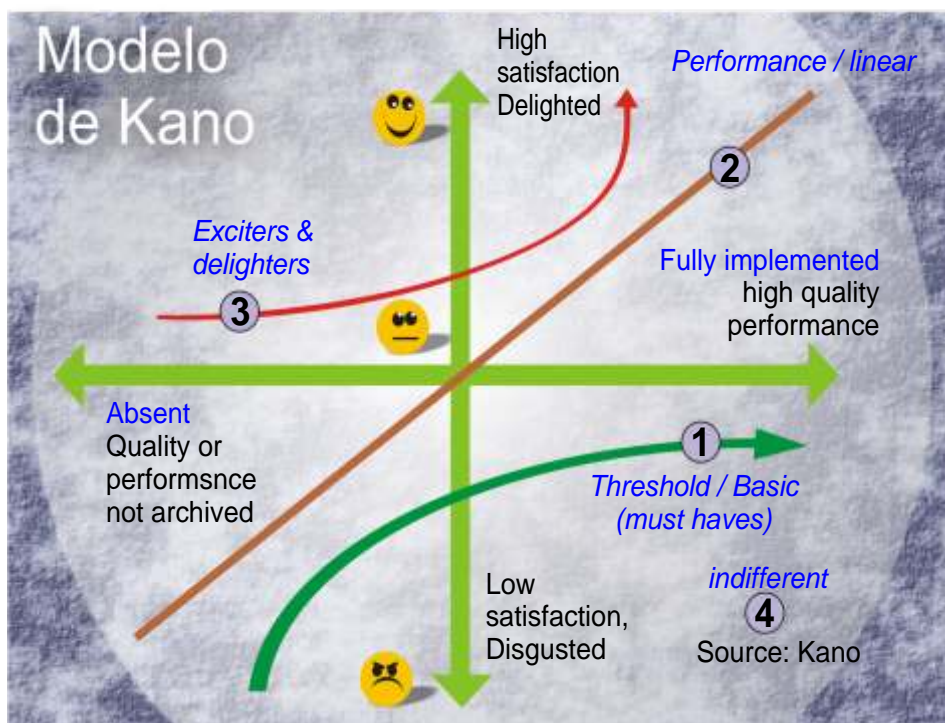


Figura 6.2: Modelo de Kano original

6.1.2 PLATAFORMA TECNOLÓGICA EUROPEA FOOD FOR LIFE

6.1.2.1 TRUEFOOD

El proyecto TRUEFOOD (Traditional United Europe Food) puede considerarse el primer proyecto de la plataforma europea, aún cuando esta no existiera de una manera formal, y está dedicado a la innovación en productos tradicionales. La razón de este proyecto es que casi el 70% de los alimentos consumidos en la UE son tradicionales (Figura 6.3).



Figura 6.3: Segmentación de ventas de la industria de alimentación y bebidas en Europa

TRUEFOOD es un proyecto liderado por las federaciones nacionales que forman SPES-IEG y al que son invitados centros de excelencia de veinte países para trabajar en temas de interés para las industrias de la Unión Europea. Más información sobre este proyecto puede encontrarse en www.truefood.eu

Los subproyectos (workpackages) de este proyecto que abordan temas del día a día de las empresas:

- a) Reducción de contenido en sal de productos cárnicos.
- b) Reducción del riesgo de Listeria en productos cárnicos curados.
- c) Nuevos métodos para comprobar la distribución eficiencia energética en queserías.
- d) Migración de compuestos antimicrobianos en los envases, etc.

El financiamiento de este proyecto es de 15,5 millones de euros y casi un tercio del mismo, está dedicado a la difusión de los resultados y su implementación en las empresas del sector, pero no sólo a las industriales, sino, también, a las empresas de bienes de equipos. El proyecto finaliza en abril de 2010 y ya se ha comenzado a obtener resultados que se están transfiriendo a las empresas.

Parte del éxito de este proyecto lo constituye la figura del "tecnólogo mediador". Esta figura es un intermediario que debe comunicar los resultados a las empresas del sector, más adelante pueden verse algunas de las características que se han definido en una guía que en este momento está elaborándose y que estará terminada a finales de 2009. Algunos de los puntos sobre los que parece interesante llamar la atención son los siguientes:

- 1.- Las visitas programadas y entrevistas con los propietarios o personal de relevancia de las empresas, es uno de los principales medios para conseguir la confianza de las mismas, frente a nuestras propuestas.
- 2.- Las entrevistas deben ser preparadas cuidadosamente. Es necesario conocer no sólo los productos, sino también la historia de la empresa, accionistas, persona que decide, etc.
- 3.- Es necesario una preparación mental y emocional, las personas que las realicen deben pensar: "que haría yo si estuviera en esta empresa".
- 4.- Evitar preguntas tales como ¿qué piensa Ud. que su empresa necesita?
- 5.- Evitar utilizar títulos académicos como doctor, en general crea una barrera difícil de superar durante la conversación, ni siquiera el título debe figurar en las tarjetas de visita. Sin embargo si puede utilizarse cuando se hable con la academia o con personas de la empresa que sean capaces de valorar dicha formación.
- 6.- Hay que averiguar que piensan hacer durante ese año o el próximo, de esta manera se puede captar oportunidades de fondos públicos con necesidades del sector.
- 7.- El tecno mediador debe tener contacto, no sólo con empresas industriales, sino también con consultoras que colaboran con empresas en la presentación de proyectos, centros tecnológicos, universidades, centros de investigación y finalmente con cualquier organización que forme parte o pueda formar un consorcio de empresas que presenten proyectos a las diferentes convocatorias de proyectos nacionales o transnacionales de I+D. Aparece de nuevo el concepto de cadena de suministros del conocimiento.

Estos puntos son algunos de los recogidos en una guía de más de quince páginas, que en la actualidad se está elaborando, pero que en España se ha practicado durante los últimos diez años.

6.1.2.2 SPES-IEG y el 7º Programa Marco (7º PM)

Tras el éxito de esta iniciativa, el éxito futuro parecía evidente, ampliando la red ya formada, se conseguiría incorporar empresas al sistema TRUEFOOD. Prueba piloto interesante. Sin embargo, cuando se comienza a elaborar el 7PM (es necesario aclarar que en cada edición del programa marco cambian las reglas del juego) desaparece el tópico FOOD. Los llamados a negociar con la Comisión aclaran que 7PM será protagonista de las plataformas tecnológicas. Para más información ver y consultar: www.cordis.lu/technology-platforms. Finalmente, las plataformas tecnológicas deben ser lideradas por la industria, facilitando la inclusión de las PYMES y de todos los interesados en cada sector: industrias, distribuidores, consumidores, centros de investigación, etc.

Además, deben ser abiertas, tanto en su ejecución como en la adopción de agendas comunes de investigación. Su financiamiento público sólo está justificado si las administraciones juegan un papel importante en los órganos estratégicos.

6.1.2.3 CONSTITUCIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Las razones de la Comisión fueron impecables, si la industria se quejaba que se empleaba mal el dinero en investigación, se debería decir, cuáles eran sus prioridades y ser líder en los proyectos considerados con un valor real para el sector. En ese momento con la ayuda de la CIAA (www.ciaa.eu) y una empresa multinacional (Unilever), se comienza con la constitución de la plataforma tecnológica europea de alimentos *Food for life*. Primero, se constituyen grupos de trabajo en torno a temas de interés para el sector. Con este fin se crea una organización flexible²⁸ en la que se incluyen siete pilares. Figura 6.4.



Figura 6.4. Pilares de la Plataforma Food for life

Los diferentes pilares desarrollaron líneas maestras que formarían parte de la agenda estratégica de investigación²⁹.

Esta agenda 2007-2020, en la que se hacía una mención especial a la transferencia de tecnología, debería marcar las convocatorias de la Comisión para los proyectos dentro del Programa Marco, como así ha ocurrido de manera creciente. Si bien, en la primera convocatoria los temas recogidos por la comisión fueron alrededor del 30% de los propuestos por la agenda estratégica, en las siguientes convocatorias se llega a un porcentaje superior al 70%. Esta labor ha supuesto un continuo diálogo con la Comisión. Al mismo tiempo, se trabajó en el documento (<http://etp.ciaa.eu/documents/BAT%20Brochure%20ETP.pdf>), que fue presentado en Bruselas en julio del año 2005, ante más de 150 personas, entre las que hubo gran cantidad de empresas, así como de centros de investigación y centros tecnológicos, lo que impresionó a la Comisión.

28.- http://etp.ciaa.eu/asp/organisation/etp_structure.asp

29.- http://etp.ciaa.eu/documents/CIAA-ETP%20broch_LR.pdf

Esta presentación visualiza de manera práctica el modelo teórico de la triple hélice. En ambos documentos puede observarse que la vista está puesta no a corto plazo, sino también a medio y largo plazo, 2020 y más allá como indica el documento visión. De todo lo anterior se resume en la misión de esta plataforma que es:

*Investigación enfocada estratégicamente y **concretada en nutrición y tecnologías de alimentos** que promueva productos nuevos, innovadores para mercados nacionales, regionales y globales. Estos productos, juntos con cambios recomendados de regímenes dietéticos y modos de vivir, tendrán un **efecto positivo sobre la salud pública y la calidad total de vida** [" la adición de la vida a años "], ganando la confianza del consumidor.*

Las figuras 6.5 y 6.6 concentran todo lo anterior:



Figura 6.5: Añadiendo años a la vida



Figura 6.6: Desarrollo de nuevos productos para cambiar la salud de la población.

6.1.3 PLATAFORMAS NACIONALES DE ALIMENTOS

Desde aquel momento se creó una estructura supra nacional para trabajar en Bruselas, pero se debía trabajar, también a nivel nacional, porque si bien era verdad que existían fondos importantes para financiar la innovación y el desarrollo en Bruselas, en la UE, no era menos cierto que los fondos nacionales representan más del 80% de financiamiento de los proyectos para las empresas.

Se aceptó la idea de crear las plataformas nacionales a imagen de la europea. Con el fin de facilitar la imagen de plataforma europea, se tomó la decisión de llamar a las plataformas nacionales *Food for life + país*, esta decisión se adoptó de la misma manera por todas las federaciones. En aquel año se comienzan tres plataformas y al día de hoy existen 34³⁰.

30.- En la siguiente dirección pueden encontrarse las plataformas nacionales creadas a la fecha; [htransferenciadetechnologia.p://etp.ciaa.eu/asp/nat_food_platforms/nat_foodplatforms.asp](http://transferenciadetechnologia.p://etp.ciaa.eu/asp/nat_food_platforms/nat_foodplatforms.asp)

6.1.3.1 FOOD FOR LIFE SPAIN

En España se comenzó en el año 2005 con la plataforma nacional y de acuerdo con todo lo anterior se denominó *Food for life-Spain* (www.foodforlife-spain.org), en la misma, colaboraron junto con la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas, FIAB, (www.fiab.es); los siguientes centros tecnológicos: Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria, CNTA, (www.cnta.es); y la Asociación Privada con fines no lucrativos, formada por empresas del sector agroalimentario y afines, AINIA, (www.ainia.es); así como los centros de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, (www.csic.es); y el Instituto de Investigación y Tecnologías Agroalimentarias, IRTA. (www.irta.es).

Para la constitución y difusión de la plataforma tecnológica de alimentos *Food for life-Spain* se celebraron diferentes reuniones de trabajo a lo largo y ancho de la geografía española, así como asistencia a reuniones que tuvieron lugar en ciudades europeas en torno a la ETP *Food for life* o que tuvieran que ver con la misma. Además, se participó en otros actos cuyo fin consistió en difundir las plataformas tecnológicas.

Para elaborar la Agenda Estratégica Tentativa Española se realizó una serie de dinámicas de grupo por toda España, en todas las dinámicas participaron personas pertenecientes al mundo de la empresa, de todos los subsectores de la cadena de valor, incluyendo también el de bienes de equipo, así como, la distribución. Finalmente, hubo una dinámica dirigida a personas de la administración y del mundo de la investigación. Además de estos encuentros, diferentes miembros del proyecto mantuvieron reuniones en otras ciudades de España o de la Unión Europea con el fin de contrastar hipótesis y obtener información de procesos que tenían lugar de manera paralela en esos lugares.

Metodología Utilizada:

El documento de base utilizado en las reuniones, fue la agenda estratégica europea de la plataforma tecnológica europea "*Food for life*", siendo las líneas principales usadas:

- 1.- Alimentación y Salud
- 2.- Calidad y Producción
- 3.- Alimentos y Consumidor
- 4.- Seguridad Alimentaria
- 5.- Producción Sostenible de Alimentos
- 6.- Gestión de la Cadena Alimentaria
- 7.- Comunicación, Formación y Transferencia de Tecnología
- 8.- Temas Horizontales

La metodología de trabajo utilizada en las distintas dinámicas de grupo realizadas, fue similar en todas las reuniones, siguiendo durante las sesiones el esquema que se indica a continuación:

- Introducción y metodología (30 minutos)
- Sesión 1: Redefinición de líneas (30 minutos)
- Pausa (15 minutos)
- Sesión 1 – Continuación (45 minutos)
- Sesión 2: Puesta en común de líneas (45 minutos)
- Sesión 3: Evaluación individual de líneas (15 minutos)
- Conclusiones (15 minutos)

Durante la sesión 1 se trabajó en pequeños grupos, dividiendo a los asistentes en equipos de trabajo de 3 a 5 personas. Las pautas que se dieron para dicho trabajo en grupo, fueron las siguientes:

- ✓ Los asistentes se dividirán en los grupos que se indicarán.
- ✓ Cada grupo designará un portavoz.
- ✓ El portavoz tomará nota de las conclusiones de su grupo y las leerá en la puesta en común.
- ✓ Cada grupo entregará el documento de conclusiones al final de la sesión.

Además, a cada grupo se le entregó un documento de trabajo con las líneas del documento de visión de la plataforma.

A continuación se resumen brevemente los objetivos y metodología de cada sesión.

Sesión 1

Objetivo: redefinir y concretar las líneas prioritarias planteadas, adecuándolas al caso español.

Procedimiento:

- 1) Reformular líneas que no se adaptan al caso español.
- 2) Identificar aspectos destacables de cada línea para el caso español.
- 3) Incluir nuevas líneas no consideradas.

Sesión 2

Objetivo: consensuar la definición de las líneas y los factores a tener en cuenta en cada una de ellas.

Procedimiento:

Discusión abierta sobre las reformulaciones y definiciones.

Sesión 3:

Objetivo: evaluar la relevancia en el contexto español de las líneas de investigación redefinidas en la fase anterior, de modo individual.

Procedimiento:

Evaluación de las líneas, asignando a cada una un índice de relevancia **entre 1 y 5** (1 menos relevante, 5 sumamente relevante).

Evaluar relevancia **atendiendo a criterios de:**

- ✓ Capacidad científico-tecnológica de España.
- ✓ Impacto industrial.
- ✓ Impacto en el consumidor/sociedad.

Los datos generales más significativos de las reuniones realizadas se resumen a continuación.

Datos globales:

- ✓ 7 ciudades (Madrid, Barcelona, Lérida, Vigo, Málaga, Valencia y Chinchón).
- ✓ Más de 100 asistentes de empresa y 19 de la administración.
- ✓ Más de 90 empresas y 19 organismos.
- ✓ Sectores: cárnico, lácteo, comidas preparadas, cereales, congelados, frutas y hortalizas, alimentos funcionales, aditivos, conserveras, distribución y administración.

Aunque podrían destacarse numerosos aspectos comentados en las reuniones, algunos de los temas recurrentemente comentados en los encuentros con las empresas, fueron los siguientes:

- ✓ Dieta mediterránea: la mayor baza de la industria alimentaria española.
- ✓ Riqueza de la gastronomía española: un filón por explotar industrialmente.
- ✓ Inmigración en España: nuevas oportunidades de mercado.
- ✓ Transferencia de tecnología: la asignatura pendiente.

La Agenda Estratégica Tentativa Española recoge todas aquellas consideraciones surgidas durante las dinámicas de grupo:

- Respecto a los enunciados de cada una de las líneas
- Respecto a los factores a tener en cuenta en España
- Respecto a las tecnologías asociadas a estas líneas

Cabe destacar que la asistencia, de los integrantes del proyecto a distintos foros internacionales, directamente relacionados con los pilares de la plataforma, ha contribuido de forma definitiva a tener y a dar una perspectiva enriquecedora de la misma, así como a contrastar opiniones con otros colegas que llevaban a cabo las mismas actividades en otros países.

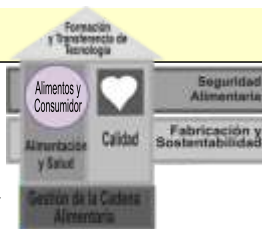
Como consecuencia de todas estas reuniones se elaboró la agenda estratégica Figura 6.7.

Figura 6.7: Agenda Estratégica de Investigación



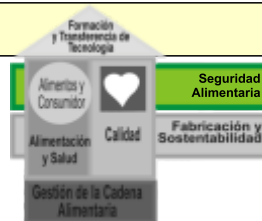
4. ALIMENTOS Y CONSUMIDOR

- 4.1. Entender, predecir y estimular la selección y consumo de alimentos para una dieta sana, segura y de calidad.
- 4.2. Diseño y validación de nuevas vías de comunicación para promocionar una dieta sana
- 4.3. Diseño del mapa de los hábitos alimenticios de las poblaciones inmigrantes y aplicar este conocimiento de una manera efectiva.
- 4.4. Diseño del mapa de la cultura alimenticia europea y su posicionamiento en el mercado global.
- 4.5. Analizar cuáles son los principales factores que inducen la decisión de compra en grupos específicos.
- 4.6. Desarrollo de productos testados por el consumidor: trasladar la información recibida del consumidor a alimentos específicos.
- 4.7. Comprender qué determina la aceptación del consumidor hacia las nuevas tecnologías.



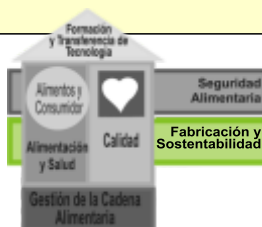
5. SEGURIDAD ALIMENTARIA

- 5.1. Sistemas para mejorar la seguridad alimentaria y evitar el deterioro de los alimentos.
- 5.2. Métodos innovadores para el análisis cuantitativo de riesgos y modelos predictivos para la seguridad alimentaria y el deterioro de los alimentos a lo largo de la cadena de distribución.
- 5.3. Sistemas innovadores de trazabilidad desde origen.
- 5.4. Epidemiología y vigilancia, incluyendo técnicas predictivas sobre la prevalencia y desarrollo de microorganismos.
- 5.5. Estudio de los microorganismos causantes de enfermedades alimentarias, su fisiología y su epidemiología a lo largo de toda la cadena alimentaria.
- 5.6. Virus, parásitos y nuevos patógenos: mecanismos moleculares y de emergencia.
- 5.7. Desarrollo y validación de nuevas tecnologías que mejoren la seguridad alimentaria.
- 5.8. Estudio de la percepción que tiene el consumidor sobre la seguridad alimentaria.
- 5.9. Buscar alternativas que permitan reducir, e incluso eliminar, la experimentación con animales
- 5.10. Tecnologías de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.



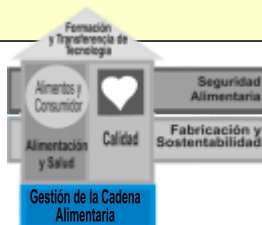
6. FABRICACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

- 6.1. Desarrollo de nuevos modelos, herramientas e indicadores para los procesos operativos en la industria agroalimentaria.
- 6.2. Estudio de posibles escenarios en función de eventuales cambios medioambientales, económicos y sociales.
- 6.3. Análisis del ciclo de vida de la cadena alimentaria, con el fin de disminuir los residuos y el consumo de productos químicos, y reducir el consumo de agua y energía.
- 6.4. Desarrollo de tecnologías que faciliten la innovación en la industria agroalimentaria.
- 6.5. Avanzar en las tecnologías de producción en sus diversas variantes: ecológica, integrada, etc.
- 6.6. Gestión del conocimiento para identificar e involucrar a los agentes de la cadena agroalimentaria y promover el fortalecimiento de una industria agroalimentaria sostenible en Europa.



7. GESTIÓN DE LA CADENA ALIMENTARIA

- 7.1. Ciencias técnicas: implementar nuevas tecnologías (tic) y adoptar herramientas de nueva generación.
- 7.2. Economía industrial y políticas institucionales de apoyo.
- 7.3. Ingeniería industrial y gestión de la producción.



La agenda³¹ no es más que una herramienta para conseguir el fin de la plataforma que no es otro que ser la interfase para el diálogo entre la sociedad civil y la administración en todos los temas relacionados con la Innovación y la I+D de la cadena de valor.

31.- http://www.foodforlife-spain.org/v_portal/apartados/pl_basica.asp?te=30

6.2 FORMACIÓN DE CONSORCIOS EMPRESARIALES PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN: EL ORIGEN

Tanto las universidades como los centros de investigación, hasta el día de hoy, han sido los agentes más activos a la hora de solicitar y obtener proyectos de investigación con financiamiento público, podría decirse, que han logrado transformarse en verdaderos expertos para ejercer tal función. Sin embargo, esta dinámica ha llevado a que la producción científica, en la que la sociedad civil invierte sus impuestos para obtener retornos vía nuevos productos o mejoras en los sistemas asistenciales de salud o cualquier otro, se haya desplazado, en su gran mayoría, a la publicación de artículos de alto impacto en revistas así consideradas y, generalmente, con modesto impacto social.

Las razones de este proceder, no corresponden a la falta de iniciativa de los investigadores, sino más bien a que todas las universidades y centros de investigación han discriminado a favor de los investigadores y profesores que publican en estas revistas, en contraposición a los que colaboran con sectores industriales y/o de servicios, los cuales son arrinconados y no tomados en cuenta a la hora de su valoración académica. Existe un pensamiento bastante extendido, de que los tribunales de evaluación pesan el número de publicaciones sin tener en cuenta la trascendencia social de las colaboraciones del personal de estos centros con empresas industriales y de servicios. Esta manera de trabajo, que responde básicamente a una decisión política, ha hecho que la academia haya olvidado que la innovación es la fuente que produce fondos capaces de financiar la I+D, y si esta es capaz de transferir ese conocimiento, podrá dar lugar de nuevo a la innovación.

Con el fin de acabar con esta situación de la que parece difícil salir, diferentes gobiernos nacionales, incluso la Unión Europea, han promovido que consorcios empresariales sean capaces de liderar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en los que como contrapartida al financiamiento público se exige que participe la academia. Los proyectos así concebidos ofrecen ventajas sobre los que el dinero va únicamente a empresas o a centros de investigación y universidades. Es evidente que se consigue la comunicación entre dos mundos divorciados hasta el momento.

6.3 EXPERIENCIA ESPAÑOLA EN MODELOS DE CONSORCIOS.

En el año 2004 se aprobó el Plan Ingenio para programas de I+D+i. Dentro de estos programas se contemplaba la formación de consorcios empresariales que presentaran proyectos. Una de las convocatorias estrellas fue la CENIT, la cual exigía un valor mínimo de proyectos de 20 millones de euros. Esta cifra, sin duda era posible de alcanzar en sectores muy concentrados y activos en labores de I+D, pero difícilmente en el primer sector industrial español como es la industria de alimentación y bebidas, caracterizada por la atomización y poca actividad en este campo (PYMES). Es así como, de forma sucesiva y a lo largo del tiempo surgieron nuevas convocatorias, con una filosofía parecida aunque más enfocada a la realidad del país, claro ejemplo de esto son los Fondos Tecnológicos, dinero que España recibe de la Unión Europea para fomentar la participación de empresas en temas de I+D+i en colaboración directa con el sector académico. El requerimiento del valor mínimo del proyecto decreció, facilitando la incorporación de empresas al sistema. A continuación, se repasan las diferentes modalidades para la participación de empresas en los diferentes programas que existen en la actualidad y que gestiona el CDTI (www.cdti.es):

1. Financiamiento de proyectos de I+D (PID), cuyo objetivo es financiar proyectos empresariales de carácter aplicado para la creación y mejora significativa de un proceso productivo, producto o servicio, comprendiendo tanto actividades de investigación industrial como de desarrollo experimental.

El instrumento financiero de apoyo al proyecto será la Ayuda Parcialmente Reembolsable por un importe máximo del 75% del presupuesto total aprobado, que se compone de una parte reembolsable y otra no reembolsable.

2. Financiamiento de proyectos de I+D en cooperación, es decir, agrupaciones de empresas. Son proyectos de I+D, de carácter experimental y ejecutados por agrupaciones de empresas, que tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías, productos o procesos novedosos, fomentando la cultura de colaboración entre ellas. Los beneficiarios de esta financiación son empresas vinculadas entre sí mediante un acuerdo de colaboración. Como mínimo debe haber dos empresas autónomas, de las cuales una de ellas ha de tener la consideración de PYME, según la definición de la Comisión Europea. Para que exista cooperación ninguna empresa deberá tener una participación superior al 70% del presupuesto total.

El instrumento financiero es la Ayuda Parcialmente Reembolsable (APR), que podrá llegar hasta un máximo del 75% del presupuesto total aprobado y que se divide en un tramo reembolsable (tipo de interés 0 y plazo de amortización de 10 años) y otro eventualmente no reembolsable.

El tramo no reembolsable es de hasta un 25% de la ayuda o aportación pública aprobada, lo cual corresponde al porcentaje que la empresa tiene que asumir en recursos propios.

3. Programa CENIT, para investigación industrial.

El Programa CENIT, cuyas siglas corresponden a "Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica", contempla la financiación de grandes proyectos integrados de investigación industrial de carácter estratégico, gran dimensión y largo alcance científico-técnico orientados a una investigación planificada en áreas tecnológicas de futuro y con potencial proyección internacional, cuyo objeto es la generación de nuevos conocimientos que puedan resultar de utilidad para la creación de nuevos productos, procesos o servicios o para la integración de tecnologías de interés estratégico, contribuyendo de esta manera a un mejor posicionamiento tecnológico del tejido productivo español.

4. Fondo Tecnológico.

- o **Cooperación interempresas**, son proyectos de I+D de carácter experimental y ejecutados por agrupaciones de empresas, que tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías, productos o procesos novedosos, fomentando la cultura de colaboración entre ellas. Los beneficiarios corresponden a empresas vinculadas entre sí mediante un acuerdo de colaboración. Como mínimo debe haber dos empresas autónomas, de las cuales una de ellas ha de tener la consideración de PYME, según la definición de la Comisión Europea. Para que exista cooperación ninguna empresa deberá tener una participación superior al 70% del presupuesto total.
- o **Cooperación tecnológica entre PYMES**, corresponde a proyectos de I+D, de carácter experimental, dirigidos a resolver, mediante el uso de tecnologías novedosas, problemáticas comunes de un determinado sector o área de actividad

económica, llegando a implantaciones tecnológicas de demostración en varias o en cada una de las empresas participantes. Estos proyectos deben suponer un avance tecnológico e industrial relevante para las regiones en que se lleven a cabo. Para la obtención del beneficio se requiere la formalización de una Agrupación de Interés Económico (AIE) o consorcio constituido, como mínimo, por cuatro empresas autónomas, todas ellas con la consideración de PYME, según la definición de la Comisión Europea. Junto a ellas podrán participar otras empresas adicionales, grandes o PYME. Además, será necesaria la participación de al menos un Organismo de Investigación formalizada, en todo caso, bajo la modalidad de subcontratación por parte de la AIE o empresas del consorcio, en su caso. Estos organismos actuarán como punto catalizador de tecnología para resolver problemáticas comunes a las empresas participantes. La participación de los Organismos de Investigación en su conjunto deberá superar el 10% del presupuesto total aprobado.

- o **Proyectos Integrados**, corresponden a grandes proyectos de I+D, de carácter experimental que tienen como objetivo el desarrollo de tecnologías novedosas y como resultado una planta piloto, un prototipo o un demostrador de impacto tecnológico e industrial relevante para las regiones en las cuales se llevan a cabo. Para optar al beneficio se requiere la formalización de una Agrupación de Interés Económico (AIE) o consorcio constituido, como mínimo, por tres empresas autónomas de las cuales una de ellas ha de tener la consideración de empresa grande o, en su defecto, dos de ellas han de ser empresas medianas, debiendo participar al menos una PYME según la definición de la Comisión Europea. Además, será necesaria la participación de al menos un Organismo de Investigación, formalizada bajo la modalidad de subcontratación por parte de la AIE o empresas del consorcio, en su caso. La participación de los Organismos de Investigación debe superar el 10% del presupuesto total aprobado.

El instrumento financiero para los Fondos Tecnológicos corresponde a la Ayuda Parcialmente Reembolsable (APR), que podrá llegar hasta un máximo del 75% del presupuesto total aprobado y que se divide en un tramo reembolsable (tipo de interés 0 y plazo de amortización de 10 años) y otro eventualmente no reembolsable.

Para los proyectos integrados y de cooperación tecnológica entre pymes, el tramo no reembolsable es de un tercio de la ayuda o aportación pública aprobada en las regiones de "Convergencia" (Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha y Galicia); "Phasing in" (Comunidad Valenciana, Castilla y León y Canarias) y "Phasing out" (Murcia, Asturias, Ceuta y Melilla), mientras que en las restantes, las regiones de "Competitividad", el tramo no reembolsable puede llegar hasta el 25%.

En el caso de los proyectos de cooperación interempresas, el tramo no reembolsable es de hasta un 25% de la ayuda o aportación pública aprobada en las regiones de "Convergencia", "Phasing in" y "Phasing out", mientras que en las regiones de "Competitividad" puede llegar hasta el 20%.

Cabe destacar que todas estas tipologías de proyectos constituyen modalidades abiertas, es decir, no existen áreas o líneas tecnológicas predeterminadas, con lo que el primer criterio de selección es la excelencia científico-técnica. Junto a este primer aspecto, son criterios de selección:

- Adecuación a los objetivos del Programa Operativo
- Capacidad y equilibrio del consorcio
- Calidad y viabilidad económica, técnica, comercial y financiera del proyecto
- Impacto socio económico (Valor Añadido, mercado)
- Desarrollo tecnológico relevante (para la región) y con proyección internacional
- Trabajo en equipo entre empresa y centros de investigación
- Validación tecnológica prevista

6.4 LINEAMIENTOS DE CONSORCIO PARA CHILE

El estudio comparativo entre modelos nacionales de Planes de I+D implantados en distintos países, así como su focalización en la transferencia de tecnología de los mismos, juegan un papel fundamental a la hora de abordar el intercambio de experiencias en las organizaciones interesadas, ya sean empresa, países o cualquier tipo de sociedad o consorcio.

Ejemplo de lo enunciado al principio de este párrafo, es la referencia que se hace en el documento de José Miguel Aguilera (Aguilera et al., 2008), a los diferentes tipos de colaboración público privada, en países que se consideran ejemplos a seguir.

Si bien, la información de dicho documento se refiere, básicamente, a programas, sin profundizar en los detalles de su implantación, no siendo ese el propósito, por lo que no hace referencia a la recompensa que reciben los investigadores que participan en proyectos consorciados y dirigidos por el sector industrial, donde las futuras publicaciones son difíciles de predecir, pero que influyen en la evaluación y por tanto en la promoción del sector académico que participa en estos proyectos, viéndose mermada, a no ser que para dicha evaluación también se tuviera en cuenta su colaboración en proyectos industriales, con independencia de que la información obtenida no se hiciera pública, esto se quedará en poder de las empresas que lideran el consorcio y en el que el centro de investigación actúa como un contratado del mismo.

Cuando se cita el caso irlandés, es importante resaltar que la colaboración entre empresas y centros de investigación en aquel país, tiene una larga tradición. Moorepark no sólo tiene unas estupendas instalaciones, sino que se ha desarrollado. Incluso se ha llegado a hacer pequeñas fabricaciones industriales, de productos tales como, uno que hoy compite a nivel mundial con Baileys y que ha captado más de un 5% de la cuota de mercado de esta referencia, y esto es sólo por poner un ejemplo. El caso de Holanda, donde Unilever trabaja codo a codo con Wageningen, desde hace años, y donde esta universidad, más todos los satélites por ella creados, tiene una relación fuertísima con empresas del sector e incluso con entidades financieras con las que han llegado a formar el Food Valley³², que en el fondo viene a ser la formalización de todo lo anteriormente existente.

32.- <http://www.foodvalley.nl/English/default.aspx>

6.4.1 ETAPAS NECESARIAS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN CONSORCIO

Existe una serie de referencias (Díaz, 2005) a las cuales se puede recurrir para establecer de modo general las etapas necesarias en la formación de un consorcio, sin embargo no existe un procedimiento único para la constitución de este último, siendo evidente que indistintamente del modelo que se determine aplicar, este debe ser flexible para cada consorcio y habrá etapas que requieren diferentes tiempos y algunas de ellas pueden ser recurrentes. A continuación se listan algunas etapas básicas dentro de este proceso:

- a) Identificación de un problema de magnitud y trascendencia suficientes que permita establecer objetivos comunes para diferentes grupos de actores.
- b) Identificación de la red empresarial.
- c) Identificación de las principales debilidades de las empresas preseleccionadas.
- d) Evaluación de las capacidades y potencial del consorcio.
- e) Establecimiento de objetivos, metas y retos del consorcio.
- f) Determinación de los potenciales beneficios que el consorcio ofrece a los grupos asociados.
- g) Programación de las actividades que permitan alcanzar las metas y objetivos planteados, a corto, mediano y largo alcances.
- h) Determinación de las funciones y actividades que desarrollará cada uno de los asociados.
- i) Seguimiento permanente del desarrollo de actividades y evaluación de la calidad de resultados.

6.4.2 BASES DE DISEÑO DE LOS CONSORCIOS TECNOLÓGICOS

Hoy en día es reconocida, por gran parte de los países desarrollados y muchos de los países en vías de desarrollo, la necesidad de apoyar el desarrollo tecnológico de las empresas privadas a través de subsidios gubernamentales.

Esta aseveración se da a partir de la comprensión que los esquemas privados de financiamiento no pueden tratar con una gran variedad de problemas como el manejo de la incertidumbre, la apropiabilidad y externalidades de la innovación o los plazos críticos de desarrollo; así mismo, otro argumento válido es el que “si otros países subsidian la tecnología en la empresa, nuestras empresas no pueden competir en condiciones desiguales”³³.

33.- Por ejemplo, la “Small Business Administration” www.sbaonline.sba.gov de USA, a través de los programas SBIR y STTR, otorga anualmente USD \$600 millones en “grants” de investigación y desarrollo a pequeñas empresas norteamericanas, contra las que deben competir empresas latinoamericanas que no gozan de subsidios similares.

Dado que los consorcios contribuyen a mejorar la competitividad y la generación de nuevas oportunidades de negocios, a través de fortalecer los vínculos entre las comunidades de investigación y desarrollo (I+D) y las empresas locales, este informe se enfoca en definir un modelo de Cooperación que muestre los aspectos determinantes para la formación de un Consorcio en la industria de los Alimentos Funcionales.

Los Consorcios Tecnológicos son uniones de empresas y/o instituciones que buscan solucionar necesidades específicas y relevantes a un sector industrial de un país; estos consorcios se co-financian para realizar investigación y desarrollo con el fin de producir y entregar una serie de servicios a sus miembros en distintos ámbitos de competencia. Es importante mencionar que el éxito en la formación y sustentabilidad del consorcio depende de determinantes que deben ser conocidas y gestionadas para minimizar el riesgo del fracaso. A continuación se presentan algunas de las determinantes principales³⁴:

- **Determinantes Político-Institucionales.** Están dadas principalmente por la política tecnológica de los países, las políticas industriales y las políticas y relaciones internacionales. Deberán tenerse en cuenta en el marco institucional, el marco legal y, o supuesto, el marco macroeconómico.
- **Determinantes Técnico-Económicas.** Están constituidas por variables del sector industrial del cual las empresas forman parte, tales como rivalidad de la industria y la estructura del mercado.
- **Determinantes locales del País.** Las características locales de cada país, pueden determinar dramáticamente el éxito o fracaso de un consorcio tecnológico. Entre las ventajas relevantes se pueden mencionar: las ventajas comparativas y competitivas del país, el acceso a fuentes de conocimiento, investigadores y redes de I+D, el acceso a factores avanzados, entre otros.
- **Determinantes de actores.** Uno de los aspectos críticos para el éxito de un consorcio es la definición de los actores participantes en un proyecto de este tipo como pueden ser empresas productivas, empresas de base tecnológica, inversionistas potenciales, etc.

6.4.3 FACTORES CLAVE EN LA FORMACIÓN DE UN CONSORCIO

Las mejores prácticas en la formación de consorcios muestran algunos factores claves que permiten maximizar el éxito de estas asociaciones. Estos factores deberán comunicarse y consensuarse entre los participantes del consorcio, de preferencia en forma previa al inicio de operaciones, con el fin de minimizar riesgos de fracaso por malos entendidos.

Los factores críticos de éxito se mencionan a continuación:

- Comprender que los consorcios se forman para resolver necesidades urgentes y comunes de una cierta industria a un cierto nivel.

34.- Esta parte se basa en el estudio sobre Consorcios incluido en el informe "Identificación de Oportunidades de Negocio Globales en Base a Tecnologías para el Cluster Acuícola y Relacionados", que fue desarrollado por IALE Tecnología. Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología, 2005.

- Definir y clarificar el nivel de competencia entre los actores, ya sea básica, precompetitiva o competitiva.
- Clasificar la pertenencia al consorcio por su no exclusividad, exclusividad o cerrado. Es decir, si el consorcio considera la transferencia tecnológica a: los no miembros (productos colectivos); sólo a los miembros (productos selectivos), o; sólo a aquellos que financien la investigación (propietarios).
- Los consorcios deberán buscar una misión consensuada, viable y con un fuerte liderazgo, articulada alrededor de un problema o necesidad común.
- En el mediano plazo se deberá cuantificar el valor de los servicios que se planea dar a sus miembros; en el largo plazo se deberán establecer las opciones para la asignación de cuotas de los miembros.
- Establecer en que tiempo se revisará la misión del consorcio.
- Definir la manera en que se evaluará al Director o CEO del Consorcio, por ejemplo si será por los avances en tecnología que se obtengan, por el crecimiento económico del consorcio o por un Balanced Scorecard integrado por un conjunto de indicadores operacionales y estratégicos.
- Reconocer que el corazón del consorcio es el programa de Investigación y Desarrollo y definir parámetros básicos de este programa:
 - Presupuesto.
 - Temas tecnológicos a desarrollar.
 - Asignación de fondos.
 - Selección de proyectos basada en costo-beneficio para los miembros.
- Costo de la membresía: cuotas de los miembros, costos de poner la nueva tecnología en uso, costos administrativos, formas de aporte.
- Definición de la estrategia de consorcio:
 - Composición de los miembros y el trato a los “free riders”³⁵.
 - Modos de investigación – Dependiendo de la apertura que se le pretenda dar a los resultados de las investigaciones, se deberá evaluar entre utilizar solamente personal de staff interno (para alta confidencialidad de los resultados) o utilizar alianzas y su personal (para baja confidencialidad).
 - Rango de servicios – Dependiendo de las áreas tecnológicas, horizontes de tiempo, forma y opciones del producto se podrán ofrecer distintas líneas de servicios o productos tecnológicos (p. ej. Juveniles seleccionados).
 - Modalidades de Precio – Diferentes opciones de pago de cuotas, ya sea mensual, anual, fijas, variables o reembolsables.
 - Sistemas de diseminación de la información – La selección del canal para la difusión a los miembros, proveedores y el mercado dependerá del tipo de producto y del ambiente que exista para recibir la tecnología.
- Minimizar el riesgo de adoptar nuevas tecnologías y recompensar el uso de ellas.
- Seleccionar un número adecuado y calificado de socios comercializadores de la tecnología, en caso que la estrategia del Consorcio consista en comercializarla.

35.- *Quienes se benefician de otros sin comprometerse ni aportar a la obtención de dichos beneficios.*

6.4.4 MODELO DE CONSORCIO

Con los antecedentes que se han tratado en los capítulos previos, se busca definir las reglas de un modelo de consorcio tecnológico con los parámetros que mejor aplican a la realidad chilena y sobre la base de los temas consorciables que ya se han definido con anterioridad.

Así mismo, se definen los lineamientos del perfil del consorcio con el fin de que sirvan de base, para los interesados en esta iniciativa. Entre otras cosas se incluyen la misión, los objetivos y los ejes estratégicos que se espera que éstos persigan, que de alguna u otra manera servirán para la evaluación final.

6.4.4.1 ÁMBITO TEMÁTICO Y PERFIL DEL CONSORCIO

El ámbito temático define los temas que se espera desarrolle el consorcio tecnológico. El perfil del consorcio, por otra parte, muestra los lineamientos que deberán seguir los postulantes en temas relevantes relacionados con el consorcio.

a) Temas de consorcio

En principio se pensaba en la creación de un Consorcio de Alimentos Funcionales. No obstante, teniendo en cuenta que el sector en Chile es todavía reducido, se cree conveniente proponer un consorcio más global, que, por ejemplo, podría denominarse Alimentos Saludables y que incluiría también los nutracéuticos. Probablemente, sería conveniente pasar por una etapa inicial de Pre-Consorcio, la cual permita definir claramente como se va a organizar el consorcio, plasmando los resultados en un reglamento de régimen interno que fije la finalidad del consorcio, el plan financiero, la forma jurídica y los parámetros de calidad, entre otros. Y que determine como actuar ante posibles contingencias.

b) Misión del consorcio tecnológico

La misión es un punto fundamental del perfil del consorcio. Esta deberá estar claramente concebida y articulada por el liderazgo del consorcio. La misión deberá tener el soporte de los “stakeholders” y de los líderes de la industria. Finalmente la misión deberá ser alcanzable con el presupuesto que se tenga definido. Dicho lo anterior, la propuesta inicial de misión, que deberá ser revisada y posiblemente actualizada por los integrantes, es:

“Articular a sus integrantes, y eventualmente a terceros no participantes, para desarrollar un paquete tecnológico que tenga un claro impacto económico y de formación de capacidades en la industria de los Alimentos Saludables”.

c) Objetivo general del consorcio tecnológico

El objetivo del consorcio será desarrollar una solución integral para un paquete tecnológico que permita desarrollar, potenciar y comercializar, a nivel mundial, la industria de los Alimentos Saludables chilena a través de un subconjunto de productos, así como producir un salto significativo en su explotación comercial en Chile.

Cabe destacar que no se pretende que el consorcio tecnológico dé solución al paquete completo de desafíos mediante sus propias actividades de desarrollo, pero si se les solicita que, en materia de los desafíos que no se contemplan en forma directa, se muestre la forma en que se abordarán estas problemáticas y se obtendrá la solución.

d) Ejes estratégicos del consorcio

Dentro de la formación del consorcio, se prevé la necesidad de conducir los proyectos y actividades principales en torno a 4 ejes estratégicos.

- ❑ **Ejecución de proyectos científico-tecnológicos.** Esto implica recoger algunos de los desafíos tecnológicos presentados anteriormente y planificar una serie de proyectos que lleven a reducir, y ojalá eliminar, la brecha científico – tecnológica que separa la situación actual de desarrollo y la situación futura de líderes de mercado.
- ❑ **Sustentabilidad del consorcio.** Debe clarificarse la manera de mantener la cohesión de los integrantes del consorcio y la persecución de los objetivos comunes. Dentro de este eje estratégico también se deben incluir:
 - o Iniciativas para rentabilizar los aportes financieros de los integrantes del consorcio, de manera que no se encuentre en riesgo la sustentabilidad económica del mismo ni la migración de los integrantes,
 - o Iniciativas para eventualmente incorporar nuevos integrantes que puedan resolver tanto aspectos de financiamiento como de I+D
 - o Relación con el entorno
- ❑ **Orientación a los mercados internacionales.** El consorcio deberá tener una orientación al mercado. Donde las iniciativas, para entrar a mercados objetivos mundiales (tanto mediante estudios como actividades de promoción) sean de igual valor que los proyectos tecnológicos, pues sólo así se podrán descomoditizar los productos que se ofrecerán.
- ❑ **Patentamiento y transferencia tecnológica.** Así como se centran grandes esfuerzos en solucionar todos los problemas científico – tecnológicos que trae consigo la producción y comercialización de una especie “nueva”, deben extenderse dichos esfuerzos hacia la apropiabilidad y utilización de dichos conocimientos por parte, primero, de los integrantes del consorcio y, posteriormente, de quienes no siendo integrantes del consorcio puedan acceder a la tecnología generada.

e) Impactos esperados

Entre los impactos esperados más importantes se pueden mencionar:

- ❑ Convertir al consorcio, y particularmente a Chile, en un líder y referente mundial en los aspectos tecnológicos ligados al Desarrollo de Nuevos Alimentos y a los Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos definidos.
- ❑ Desarrollar una industria que tenga impacto en el crecimiento y desarrollo de la economía nacional, principalmente en términos del comercio internacional, PGB y empleo.
- ❑ Crear y/o desarrollar capacidad de investigación científica – tecnológica en Chile, tanto en el ámbito académico como en el empresarial, vinculando ambos.

- ❑ Contribuir al desarrollo regional de Chile, generando riqueza y progreso en localidades más apartadas geográficamente.

6.4.4.2 INTEGRANTES DEL CONSORCIO

Una de las características centrales de un consorcio son los integrantes de éste; es por eso que en esta sección se mencionarán las entidades que son elegibles dentro del proceso de postulación, la composición del consorcio y las características de los participantes.

a) Elegibilidad de Entidades

Los posibles integrantes de los consorcios podrán ser:

- ❑ Empresas nacionales y extranjeras.
- ❑ Entidades tecnológicas (universidades, corporaciones, fundaciones, centros de investigación, etc.), tanto nacionales como extranjeras.
- ❑ Organizaciones representativas de sectores productivos.
- ❑ Otras entidades (corporaciones, fundaciones, etc.).

Dichas personas jurídicas deberán tener una existencia efectiva mínima de 2 años a la fecha de la presente convocatoria y no estar patrimonialmente relacionadas entre sí o a través de una tercera entidad.

b) Composición del consorcio

Dadas las características particulares, contextuales y de mercado de los temas consorciables expuestos, el modelo de consorcio que se propone contiene una serie de requisitos y características en su composición que se presentan a continuación. Es importante mencionar que se muestran máximos y mínimos, con el fin de incentivar la participación de todas las entidades elegibles.

Los requisitos son:

1. Un mínimo de 3 empresas chilenas relacionadas por su objeto con la finalidad del proyecto.
2. Un mínimo del 70% en la participación de empresas, tanto en los aportes como en la conducción.
3. Un mínimo del 30% en la participación de las empresas nacionales.
4. Un mínimo del 50% en la participación de integrantes nacionales.

Gráficamente se puede ver en la Figura 6.8.



Figura 6.8: Composición de la participación del consorcio

La participación de los integrantes, en este caso, se mide básicamente en aportes económicos, tanto monetarios como no monetarios, así como en sus derechos a las tomas de decisión del consorcio.

Dado que una parte importante de los fondos que utilizará el consorcio provienen del Estado chileno, con el propósito de generar empleo y desarrollo en el país, y que es posible e incluso deseable que se presenten como participantes de consorcios empresas extranjeras que actualmente, o en un futuro, tengan operaciones iguales o similares en otros países, que competirán con la producción chilena, dichos consorcios deberán presentar una explicación acerca del manejo y reglas que propondrán para evitar el posible conflicto de interés entre las partes. El proceso de evaluación de las propuestas tomará particularmente en cuenta este aspecto.

c) Características de los integrantes del consorcio

Como se mencionó en las Bases de Diseño de los Consorcios Tecnológicos, determinantes de actores, se hace mucho hincapié en que se de preferencia a actores empresariales y se seleccione un líder con el perfil adecuado para esta iniciativa conjunta, que le de garantía a todos los participantes. Asimismo, se menciona que los integrantes del consorcio deberán enfocarse fuertemente en temas de eficiencia en costos, indicadores de desempeño y sistemas de transferencia y/o adopción de tecnologías adecuadas.

d) Aportes económicos de los integrantes y del Estado

Las distintas experiencias chilenas de asociatividad en torno a los Consorcios Tecnológicos han fijado el porcentaje de aportes de los integrantes del consorcio entre un 33% y un 50%.

Cabe señalar que no se considera como aporte económico de los integrantes cualquier tipo

de recurso que provenga de financiamiento de otro instrumento público de fomento a la investigación y desarrollo.

Será necesario mencionar a los participantes cuál es el monto máximo que el Estado financiará para este consorcio, es decir, si se mantienen en los rangos de los concursos de consorcios tecnológicos, de los distintos fondos asignados por el Estado.

Finalmente, es importante mencionar que será posible utilizar otros instrumentos de financiamiento público pero estos no se considerarán como aportes.

En la etapa de pre-Consorcio, mencionada anteriormente, la financiación correría a cargo del Estado.

e) Modelo jurídico del consorcio

Transcurrido un plazo razonable que se estima de 12 meses, deberá ser exigencia por parte del Estado que, para continuar con el financiamiento de las actividades del consorcio, sus integrantes hayan formado una sociedad comercial del tipo sociedad anónima cerrada. Se selecciona esta sociedad, dado que es una persona jurídica formada por la suma de los aportes suministrados por accionistas, responsables sólo por sus respectivos aportes, y administrada por un directorio elegido y revocable por los accionistas; y cerrada, porque no debieran hacer oferta pública de sus acciones al menos en los primeros años, pero si podrían someterse voluntariamente a la fiscalización de la Superintendencia de Valores y Seguros, SVS.

Sin perjuicio de lo anterior, en una etapa de pre-consorcio, los futuros socios de este podrían asesorarse por un abogado respecto de forma legal definitiva que tendrá el consorcio según los intereses de cada involucrado.

f) Modelo organizacional del consorcio

Aún cuando el modelo organizacional final que tome el consorcio responda a las características particulares del tema, enfoque e integrantes del mismo, a continuación se presenta un modelo sugerido, el que busca reunir características deseables de un consorcio, tales como:

- Participación de los socios en la dirección del consorcio
- Gerenciamiento del consorcio por un CEO
- Compromiso de los integrantes en cada proyecto a desarrollar
- Aporte de las habilidades y experiencia de los integrantes

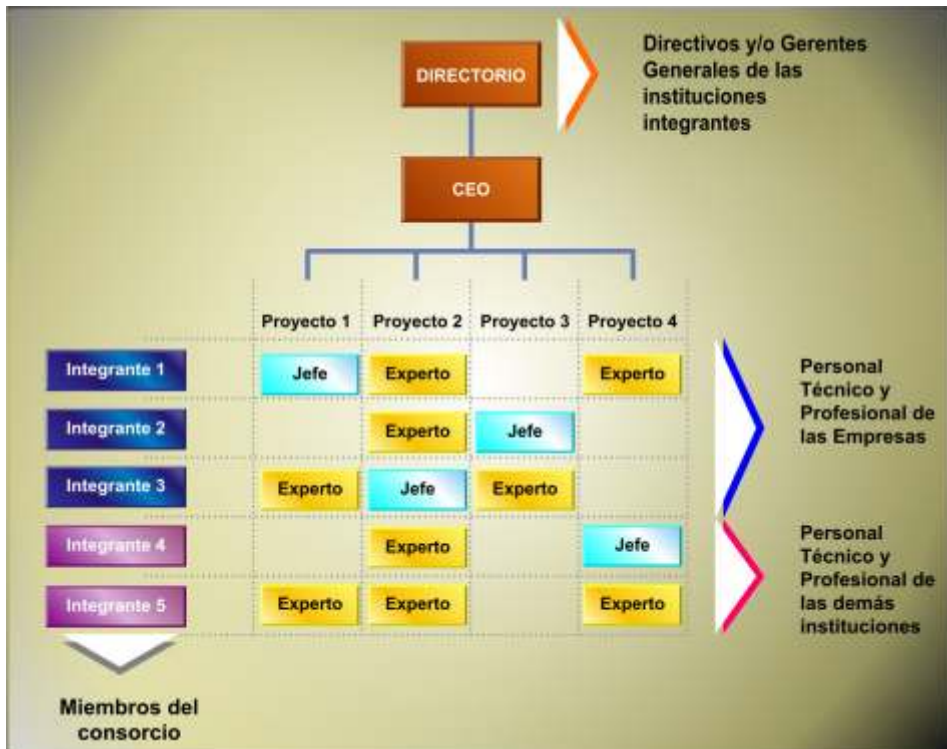


Figura 6.9: Modelo organizacional de consorcio (Fuente: Elaboración propia)

6.4.4.3 PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS

Una de las cuestiones relevantes dentro de las modalidades de participación de la empresa y academia dice relación con la propiedad de los resultados obtenidos al término de la ejecución de cada proyecto. Debe quedar claramente establecido antes de comenzar la formulación y ejecución de los proyectos quienes obtendrán finalmente la propiedad de los resultados. En general, se ha establecido que los resultados pertenecen al consorcio de empresas, aunque gran parte de los mismos hayan sido obtenidos por el centro de investigación o la academia en general. Como contrapartida, estas últimas, reciben un porcentaje de los ingresos por su aporte, ingresos que pueden emplear libremente.

En ocasiones, los resultados podrían ser patentables, sin embargo las patentes requieren la inversión de gran cantidad de fondos, de este modo, si no se está seguro de hacer rentable esta iniciativa, el consorcio debe optar por el secreto industrial, que es lo más frecuente en el mundo de la alimentación y bebidas. Adicionalmente, el consorcio tiene la facultad de ceder los derechos de explotación a alguno de los participantes que se interese en los resultados del proyecto, a cambio, el interesado en la explotación deberá pagar *royalties* al grupo empresarial o adoptar cualquier otro acuerdo que sea confortable para todos los miembros del proyecto.

Dado todo lo expuesto en el punto 6.4, cabe realizar algunas observaciones:

1. Es deseable que los integrantes del directorio del consorcio sean los directivos más altos de cada una de las instituciones, siendo preferente la figura del presidente y/o gerente general de la institución.
2. Es recomendable que la conducción de los resultados se oriente en todo momento a su aplicación en el ámbito empresarial y transferencia tecnológica, por lo que la elección del jefe de cada proyecto debe tener muy en cuenta esta consideración.
3. El jefe o líder de proyecto no tiene porque ser aquella empresa de mayor facturación o de mayor conocimiento técnico, sino, más bien, debe ser la empresa que tenga una mayor experiencia en la presentación de proyectos y en el trabajo conjunto con centros de investigación.
4. Es deseable que, siempre que corresponda, se incorpore la mayor cantidad de instituciones integrantes, por medio de técnicos y profesionales, en cada uno de los proyectos a realizar.
5. Respecto de los integrantes del consorcio, estos siempre deben ser liderados por la industria, facilitando la incorporación de las PYMES y todos los interesados del sector, industria, distribuidores, consumidores, centros de investigación, etc.
6. En relación a la elegibilidad de las entidades y los aportes de los integrantes y el gobierno, se debe establecer modalidades de participación según las características propias de cada empresa, tomando en cuenta su actividad económica, nivel de facturación, etc. Adicionalmente, se debe ajustar, según corresponda y a medida que se avanza en el tiempo, las distintas condiciones y requisitos de participación de las organizaciones, redefiniendo montos máximos y mínimos, porcentaje de participación y financiamiento.
7. Es recomendable que dentro del modelo organizacional de consorcio propuesto en la Figura 6.9, se considere la figura del agitador o promotor tecnológico, el cual debe tener contacto, no sólo con las empresas industriales, sino también, con las consultoras que colaboran con las empresas en la presentación de proyectos, con centros de investigación, universidades, etc. y que sea capaz de comunicar los resultados esperados. De esta manera, el agitador o promotor tecnológico debe poseer las siguientes características:
 - Un conocimiento profundo del sector económico de interés.
 - Una visión e imaginación necesaria para crear proyectos viables.
 - Contar con la autoridad y capacidad de vender la idea.
 - Ser flexible y aceptar negociar la idea original, de modo que finalmente sea aceptada por todas las empresas del consorcio.

Misión del Consorcio

"Articular a sus integrantes, y eventualmente a terceros no participantes, para desarrollar un paquete tecnológico que tenga un claro impacto económico y de formación de capacidades en la industria de los Alimentos Saludables.

Objetivo General

El objetivo del consorcio será desarrollar una solución integral para un paquete tecnológico que permita desarrollar, potenciar y comercializar, a nivel mundial, la industria de los Alimentos Saludables chilena a través de un subconjunto de productos, así como producir un salto significativo en su explotación comercial en Chile.

I	II	III	IV
Eje Estratégico	Eje Estratégico	Eje Estratégico	Eje Estratégico
Ejecución de proyectos científico-tecnológicos	Sustentabilidad del Consorcio	Orientación a los mercados internacionales	Patentamiento y Transferencia de Tecnologías
Subproyectos	Subproyectos	Subproyectos	Subproyectos
<p>Desarrollar la Agenda Tecnológica según prioridades en cuanto a:</p> <p>Desarrollo de Nuevos Alimentos y Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos, en cuanto a las líneas de Apoyo Transversal identificadas por los expertos nacionales.</p>	<p>Proponer Iniciativas para rentabilizar los aportes financieros de los integrantes del consorcio.</p> <p>Promover Iniciativas para eventualmente incorporar nuevos integrantes.</p> <p>Cuidar la relación con el entorno.</p>	<p>Diseñar el mapa de las culturas alimenticias y su posicionamiento en el mercado global.</p> <p>Posicionar los hábitos de las dietas sanas en el mercado global.</p> <p>Comprender qué determina la aceptación del consumidor hacia las nuevas tecnologías.</p> <p>Analizar cuáles son los principales factores que inducen la decisión de compra en grupos específicos.</p>	<p>Estimular, promover y asesorar iniciativas emprendedoras.</p> <p>Crear y establecer bases de datos sobre comunicación, capacitación y transferencia de tecnología.</p> <p>Ofrecer servicios de valorización de tecnologías específicas en alimentos.</p>



Conclusiones y Recomendaciones

7.1 ESTUDIO DE MERCADO

Se estima que el mercado de alimentos funcionales tendrá un valor de US\$160 billones para el año 2010, de acuerdo a Global Market Review. Además, los principales mercados a nivel mundial, a saber Japón, Estados Unidos y la Unión Europea, mantienen una tendencia creciente en su consumo. Este crecimiento se asocia fuertemente al envejecimiento de la población, al fomento de la prevención en salud, al reconocimiento de los beneficios que reportan los alimentos funcionales, y a que se ha creado la conciencia de que existe una relación positiva entre alimentación y salud.

La demanda de alimentación de los consumidores, tanto a nivel nacional como mundial requiere que los alimentos tengan una relación cantidad/precio razonable, sean seguros, posean buenas características organolépticas: sabor, color, aroma, textura; posean un aporte nutricional adecuado y tengan efectos beneficiosos para la salud, demostrados científicamente, por lo tanto, el desarrollo de los alimentos funcionales en el país debe apuntar a esto.

Siguiendo las principales tendencias actuales en el mercado de alimentos funcionales, es primordial el desarrollo de ciertas áreas específicas para seguir la línea de los mercados internacionales, como por ejemplo:

- El aumento de nutrientes y los ingredientes especiales de fortificación.
- Comercialización de condiciones físicas.
- La salud de los niños.
- Comercialización hacia el sexo, la edad y origen étnico.
- La reducción de peso, apetito y saciedad.
- Ingredientes naturales tales como los que contienen ácidos grasos esenciales, hierbas y probióticos.
- Los mercados de alimentos no tradicionales, incluida la salud ocular, salud bucal, sector médico y los alimentos del mercado.

Estas son tendencias de mercado que se observan en los países líderes en el desarrollo de alimentos funcionales, en especial el desarrollo de este mercado en Japón con el surgimiento

de los alimentos FOSHU y los mercados de Estados Unidos y la Unión Europea y, si bien, en Chile existe una industria de alimentos funcionales incipiente, esta se encuentra lejos del desarrollo alcanzado por estos países, aunque con más investigación y marketing, Chile podría aprovechar sus ventajas para producir nutraceuticos y agregar, así, mayor valor a su canasta exportadora y aprovechar la creciente demanda mundial.

Los temas de mercado en los que debe intervenir la plataforma son los siguientes:

En primer lugar, se deben determinar los niveles de consumo y cuáles son los factores que inducen a la compra en los consumidores nacionales, para establecer las necesidades del mercado. Este punto es de gran importancia para la plataforma ya que se debe conocer el sentido en el cuál se mueve el mercado, lo que se puede determinar en base a estadísticas de consumo por edades, sexo, nivel socioeconómico, etc.

En segundo lugar, se debe crear el marco legal necesario para la producción, comercialización y distribución de productos funcionales. En este punto la plataforma debe promover las medidas necesarias en base a lo que determine el estudio de mercado, con el fin de establecer las regulaciones que permitan entregar productos seguros y confiables a los consumidores.

En tercer lugar, la plataforma debe promover el desarrollo tecnológico para la generación de alimentos funcionales, esto quiere decir que, se deben generar nuevos centros tecnológicos, incorporando tecnologías que permitan aumentar los rendimientos productivos y disminuir el déficit de profesionales (recursos humanos) que existe en el área. De esta manera, se hace frente al déficit actual de recursos que existe en el área de productos funcionales.

Finalmente, la plataforma debe promover vías de comunicación efectivas para los alimentos de tipo funcional, y así los consumidores puedan tener fácil acceso a información fidedigna acerca de las propiedades que estos poseen. Además, de esta forma, se dan a conocer los diferentes tipos de productos funcionales y se promueve su consumo, lo que permitirá desarrollar y ampliar el mercado actual.

7.2 AGENDA TECNOLÓGICA

La primera de las conclusiones referidas a la Agenda Tecnológica dice relación con la dinámica de las tecnologías que debe tenerse en cuenta para definir los proyectos con sus prioridades.

En esta ocasión se utilizó un método combinado entre la opinión de los actores nacionales vinculados al tema y un análisis de las tendencias internacionales en publicaciones científicas, patentes y proyectos. Sumado a lo anterior, la opinión de expertos internacionales permitió conformar una agenda compuesta por:

- Dos líneas de desarrollo centrales, con sus respectivas sub-líneas:
 - “Desarrollo de Nuevos Alimentos”
 - Nuevas fuentes de Recursos Naturales.

- Desarrollo de productos con ingredientes funcionales añadidos.
- Desarrollo de productos que permiten reducir el contenido de ciertos elementos.
- Alimentos que previenen y tratan enfermedades.

- “Procesos Tecnológicos y Biotecnológicos”
 - Tecnologías de separación y producción de ingredientes.
 - Tecnologías de control de agua en alimentos.
 - Tecnologías de conservación y envasado.
 - Tecnologías de transformación y estructuramiento.

Para cada una de ellas, se definió una cartera de proyectos priorizados, como urgentes, medianamente urgentes y no urgentes.

- Cuatro líneas de desarrollo transversales:
 - Capital Humano
 - Formación de Recurso Humano calificado.
 - Intercambio de académicos.
 - Transferencia Tecnológica y Difusión
 - Creación de centros especializados.
 - Equipamiento de laboratorios.
 - Información.
 - Seguridad y calidad
 - Mercado y consumidores
 - Estimular el consumo de alimentos para una dieta sana y de calidad.
 - Formación específica del consumidor a través de vías de comunicación claras y expeditas.
 - Identificación de hábitos alimenticios de la población.

Del mismo modo que para las dos líneas centrales, se definieron los proyectos priorizados en base a los mismos criterios anteriores.

En ningún caso se puede considerar esta, una agenda rígida y definitiva, pero sí un punto de partida de acuerdo a los indicadores de líneas emergentes detectadas. Se asume que la Agenda Tecnológica, presentada en este estudio sea la materia prima para una mesa de trabajo con los grupos nacionales identificados, y permita, por un lado, validar estas definiciones y al mismo tiempo proyectar algunas líneas nuevas.

En base a estas conclusiones se recomienda:

- Dotar a la Plataforma de un sistema de monitoreo permanente de los avances tecnológicos y científicos internacionales en las materias definidas.
- Crear mesas de trabajo permanente que le den valor a los hallazgos del punto anterior.
- Apoyar las mesas de trabajo con especialistas en métodos prospectivos, de tal modo de contar con escenarios futuros más probables y favorables para Chile.

7.3 MODELO INSTITUCIONAL

Normalmente los Estados financian la investigación y la educación, generando conocimiento y competencias. De hecho, las universidades como los centros de investigación, hasta el momento, han sido los agentes más activos a la hora de solicitar y obtener proyectos de investigación con financiación pública, podría decirse que han logrado obtener un manejo a nivel de experto para ejercer tal función.

Sin embargo, hoy en día es reconocida, por gran parte de los países desarrollados y muchos de los países en vías de desarrollo, la necesidad de apoyar el desarrollo tecnológico de las empresas privadas a través de subsidios gubernamentales, el cual permita transformar el conocimiento y las competencias en productos y nuevas cuotas de mercado.

De este modo, diferentes gobiernos han promovido que consorcios empresariales sean capaces de liderar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los que como contrapartida a la financiación pública se exige que participe la academia. Los proyectos así concebidos ofrecen ventajas sobre los que el dinero va únicamente a empresas o a centros de investigación y universidades.

Es fundamental, entonces, mantener y fortalecer una estrecha relación entre las comunidades de investigación y desarrollo (I+D) y las empresas del sector, siendo la transferencia de tecnología la manera clara de compartir habilidades, conocimiento, tecnología, métodos de fabricación entre empresas y organismos de investigación, ya sean públicos o privados, incluidas las universidades, gobierno y otras instituciones que ayuden a que los desarrollos científicos y tecnológicos sean accesibles al mayor número de usuarios posibles, pudiendo explotarlos, transformándolos en nuevos productos, procesos, servicios o soluciones para sus organizaciones.

Entonces un punto clave de la transferencia de tecnología dentro del consorcio está dado, principalmente, por la transferencia de conocimiento que pueda realizar la comunidad de investigación y desarrollo (I+D) a las empresas, siendo las primeras proveedores activos de servicios esenciales para la realización de innovaciones, y las últimas líderes y conductores fundamentales de la innovación.

En base al estudio realizado y las conclusiones, se recomienda entonces:

- Facilitar la inclusión de las PYMES y de todos los interesados en cada sector: Industrias, distribuidores, consumidores, centros de investigación, etc.
- Establecer modalidades de participación según las características propias de cada empresa, tomando en cuenta la actividad de las empresas, nivel de facturación, etc.
- Definir condiciones y requisitos de participación flexibles, es decir, ajustarlas según corresponda y a medida que se avanza en el tiempo, redefiniendo montos máximos y mínimos, porcentaje de participación y financiamiento.
- Considerar dentro del modelo organizacional de consorcio la figura del agitador o promotor tecnológico, el cual debe tener contacto no sólo con las empresas industriales, sino también con las consultoras que colaboran con las empresas en la presentación de proyectos, con centros de investigación, universidades, etc. y que sea capaz de comunicar los resultados esperados.

7.4 ACTORES RELEVANTES DEL SECTOR

Como conclusiones asociadas a los actores relevantes del sector es posible mencionar que en este estudio se constató la presencia en Chile de grupos de interés activos trabajando en investigación y desarrollo, (I+D), en iniciativas relacionadas a los alimentos funcionales. Sin embargo, una de las falencias identificadas radica, justamente en la ausencia de un soporte para fortalecer los esfuerzos, coherencia, unificación y/o integración de las distintas iniciativas que llevan a cabo los grupos con el objetivo de coordinar efectivamente los trabajos, reduciendo de esta manera las duplicidades existentes y buscando maximizar los resultados. Como muestra un botón. Este mismo año, estos grupos han mostrado su interés en trabajar de forma conjunta, motivados por las convocatorias 2009 de Cyted³⁶ en Redes Temáticas de Componentes Bioactivos, donde además de congregarse a distintos países, instituciones de distintas regiones de Chile ya han comenzado a trabajar en función de los objetivos planteados. Si bien, este tipo de iniciativas pueden ser exitosas y capaces de obtener resultados reales en el corto y mediano plazo, ellas se ven continuamente en peligro por la carencia de un modelo asociativo que les permita agilizar el proceso de coordinación en un plazo breve de tiempo.

Adicionalmente y relacionado con lo anterior, los actores entrevistados para la realización de este estudio han sido enfáticos en señalar que la ausencia de un sistema regulatorio que establezca claramente los procesos a utilizar para la evaluación de compuestos bioactivos y la producción de alimentos funcionales, impide que Chile avance en el tema de alimentos funcionales y se posicione a nivel mundial.

De este modo, y en base a las conclusiones antes señaladas se recomienda:

- Ampliar la cobertura de los temas vinculados a alimentos funcionales, para incluir alimentos enriquecidos, fortificados y orgánicos, bajo una única denominación más amplia de Alimentos Saludables.
- Actualizar el marco regulatorio existente en cuanto a la producción y consumo de alimentos, estableciendo claramente los mecanismos permitidos para evaluar la presencia y efecto de los componentes bioactivos.
- Aunar esfuerzos en una única agencia de control de alimentos que permita uniformar los criterios bases para la producción de alimentos.
- Dotar a la Plataforma de un sistema de información y difusión respecto de iniciativas existentes y resultados provenientes de distintas instituciones.
- Conducir los resultados a su aplicación en el ámbito empresarial y transferencia tecnológica.
- Premiar y reconocer centros de investigación y universidades en función del carácter emprendedor de sus investigadores.
- Evaluar a los investigadores en función de su capacidad de crear empresas tecnológicas de alto valor añadido.

36.- Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el Desarrollo

Finalmente, como se pudo constatar, existe un mercado internacional en crecimiento, existen los grupos de interés en Chile y sobretodo las voluntades del trabajo conjunto para tratar con una gran variedad de problemas como el manejo de la incertidumbre, la apropiabilidad y externalidades de la innovación o los plazos críticos de desarrollo. En contrapartida se conocen las falencias y debilidades que se pueden transformar en oportunidades de desarrollo con la puesta en marcha de la Plataforma Tecnológica de Alimentos Saludables en Chile. Se cuenta para partir, con una Agenda Tecnológica preliminar y un Modelo Asociativo con miras a convertirse en una Plataforma Tecnológica de Alimentos Saludables abierta y que sirva de Modelo para Latinoamérica.



Referencias

Stables G., Heimendinger J., (1999). 5 a day for Better Health Program Monograph. Bethesda, MD: National Institute of Health, National Cancer Institute.

Zacarías I., et al. (2006). Programa «5 AL DÍA» para Promover el Consumo de Verduras y Frutas en Chile. *Revista chilena de nutrición* 33(1): 276-280.

Villalobos P., et al. (2006). Chile Potencia Alimentaria: Compromiso con la Nutrición y la Salud de la Población. *Revista chilena de nutrición* 33(1): 232-237.

Riumalló J., et al. (2004). Programas de Suplementación Alimentaria y de Fortificación de Alimentos con Micronutrientes en Chile. *Cuadernos Médico Sociales* 43(1):53-60.

Araya L., Lutz M. (2003). ALIMENTOS FUNCIONALES Y SALUDABLES. *Revista chilena de nutrición* 30(1): 8-14.

FAO. (2006). Estudio FAO Alimentación y Nutrición. Probióticos en los alimentos: propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. Sección: Consulta de Expertos FAO/OMS sobre Evaluación de las Propiedades Saludables y Nutricionales de los Probióticos en los Alimentos, incluida la Leche en Polvo con Bacterias Vivas del Ácido Láctico. Córdoba, Argentina, 1-4 de octubre de 2001.

Siró I., et al. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite* 51(3): 456-467.

FAO. (2007). Report on Functional Foods. Rome. 27 p.

Challener, C., (2000). Functional foods market offers promise and risk. Chemical market reporter.

Davenport, R., (2005). Nutraceutical Ingredients: A Growth Opportunity for the Chemical Industry. *American Chemistry Magazine*. Vol 257. nº 9.

Alderete, J., (2006). Alimentos funcionales: consolidación de una tendencia. Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentos de Argentina.

Sloan E. (2002). The top 10 functional food trends: The next generation. Food Technology. 12 p.

Rey, P., (2007). Los desafíos de los alimentos funcionales en Chile. Revista del Campo.

Urala N., Lähteenmäki L., (2004). Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods. Food Quality and Preference. Vol 15: 793-803

Market Research. (2004). Global Market Review of Functional Foods – Forecasts to 2010 (Summary). AROQ Limited.

Agriculture and Agri-food Canada. (2006). The Functional Food Market in Japan. Reporte preparado por el Consulado General de Canadá en Osaka, Japón.

Durán, R., (2008). Desafíos para que Chile pueda ser productor de alimentos funcionales. Periódico Acuicultura. Diciembre 2008:10-12.

Lutz, M., (2008). Alimentos funcionales: definiciones y precisiones conceptuales. Sociedad Chilena de Pediatría. Ramas de Nutrición y Gastroenterología. Nestlé Nutrition 2008:33-41.

Proops, S., (1997). Una comparación entre los mercados de "alimentos funcionales" en la Unión Europea, Estados Unidos y Japón. The IPTS Report.

Soto, D., *et al.* (2006). Alimentos funcionales: comportamiento del consumidor chileno. Revista chilena de nutrición. Vol. 33. Nº1.

Alvírez, A., *et al.* (2002). Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. Revista Salud Pública y Nutrición. Vol 3 (3).

Madrid, A., (2008). El boom de los alimentos funcionales se instala en el país. Diario La Nación.

http://www.lanacion.cl/prontus_noticias_v2/site/artic/20080821/pags/20080821194807.html
Consultada en Febrero de 2009.

Rey, P., (2007). Los desafíos de los alimentos funcionales en Chile. Revista del Campo.
http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/71677/Los_desafios_de_los_alimentos_funcionales_en_Chile.html Consultada en Febrero de 2009.

OPTI. (2003). AGROALIMENTACIÓN: Tendencias Tecnológicas a Mediano y Largo Plazo.
<http://www.opti.org/>

IDEA. (2007). VIGILANCIA TECNOLÓGICA: Alimentos funcionales.
<http://www.agenciaidea.es>

Aguilera JM., Figueroa G., Vio F., (2008). Innovación para la Potencia Alimentaria: Diagnóstico de recursos humanos e infraestructura en tecnología, inocuidad y calidad de alimentos.

Ministerio de Agricultura, Fundación Chile. (2008). Creación de Centros de Excelencia en la Industria Alimentaria.

Díaz David, (2005). Ponencia: Formación de consorcios de investigación en la UNAM. Materiales nanoestructurados un ejemplo de investigación multidisciplinaria. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México.

Jones, P. J., (2002). Clinical nutrition: 7. functional foods - more than just nutrition. Canadian Medical Association Journal (CMAJ). Vol. 166, no12, pp. 1555-1563.

Referencias Web sobre normativa internacional. Consultada en Febrero de 2009

<http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/fhc/02.html>

http://www.bcn.cl/carpeta_temas/temas_portada.2005-10-20.6359648402/pdf/Reglamento178-2002.pdf

http://www.senasa.go.cr/Documentos/Directivas_CEE/2000-13.pdf

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997R0258:ES:HTML>

http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub06_es.pdf

ANEXO A: EMPRESAS CON PRESENCIA EN CHILE

Entre las empresas más importantes se encuentran:

Empresas nacionales³⁷

Colún: cooperativa nacional que ofrece productos lácteos, especialmente productos lácteos enriquecidos. Además, posee una línea de productos funcionales llamada Vilib, la cuál consiste en bebidas lácteas prebióticas. www.colun.cl

Soprole: empresa que ha desarrollado variados lácteos funcionales como alimentos con biobalance y yogures prebióticos, entre otros. www.soprole.cl

Biofrut: exporta a Japón concentrados de jugo de perejil, cilantro, apio, ajo, alcachofa, brócoli, coliflor, berro, cardo, zanahoria y espinaca, entre otros, cuyas características son sus propiedades funcionales. www.biofrut.com

Alkos: cuenta con una red de proveedores, producción propia y distribuidores a lo largo del país, contando con una amplia gama de alimentos funcionales o nutraceuticos de origen vegetal y animal. www.alkos.cl

Watts: destacan sus productos con prebióticos y Omega-3, especialmente los productos lácteos, los que también vende a través de las marcas Calo y Loncoleche. Adicionalmente destaca el aporte de la empresa al desarrollo nutricional del país, siendo el principal proveedor de Leche Purita para el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) que impulsa el gobierno, destacando en este programa productos tales como: Purita Fortificada, Bebida Láctea Años Dorados y Purita Mamá. www.watts.cl

Surlat: sociedad formada por ganaderos de la IX y X regiones de Chile, dedicada a la producción de leche y productos derivados. Destaca la línea de productos "Plus", la cual contempla el desarrollo de productos lácteos ricos en nutrientes, reducidos en calorías y con propiedades funcionales. www.surlat.cl

Altalena: empresa nacional de biotecnología que en materia de alimentos funcionales se dedica a la investigación y desarrollo de ingredientes funcionales (polifenoles) a partir de plantas nativas de Chile. www.altalena.cl

Nabios: desarrolla alimentos funcionales y productos nutraceuticos de origen vegetal. Uno de estos productos funcionales es One, un agua funcional de fuente mineral. www.nabios.cl

37.- Información corresponde a datos disponibles en las páginas Web de las empresas

Empresas Internacionales³⁸

Nestlé: presente en Chile desde 1934, destacan sus productos con Omega-3 y Omega-6 que previenen enfermedades cardiovasculares. www.nestle.cl

Danone: en Chile posee las marcas Serenito, Activia y Calán, los que se caracterizan por contener compuestos de vitaminas y minerales y probióticos. www.danone.cl

Kaiku: vende sus productos en Chile a través de la empresa Surlat, su principal atractivo es que contienen una sustancia llamada benecol que tiene la capacidad de disminuir el colesterol "malo" en la sangre. www.kaiku.es/inicio.html

Yoplait: empresa que en Chile vende sus productos lácteos con compuestos saludables libre de aspartame y con vitaminas (A, D, E, etc) www.yoplait.com

38.- Información corresponde a datos disponibles en las páginas Web de las empresas

ANEXO B: PERFILES DE CENTROS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan las fichas con los perfiles de investigación de cada centro y/o grupo de investigación:

Centro o Grupo de Investigación	INTA
Organismo	Universidad de Chile
Líneas de Investigación en el Ámbito de los AF:	
<p>1. Laboratorio de investigación en Biología celular y molecular</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de la acción de los nutrientes: papel del calcio dietario en el control del metabolismo lipídico - Mecanismos de regulación de la adipogénesis - Osteogénesis normal y patológica - Rol del estroma de la médula ósea en el mieloma múltiple - Estudio de la transición epitelio-mesénquima en células tumorales de origen epitelial - Transducción de señales de TGF-beta1 en la progresión tumoral <p>2. Laboratorio de investigación en Bioinformática y expresión génica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y análisis de perfiles de expresión génica asociados con la adaptación celular a cobre - Búsqueda y caracterización de genes que participan en los procesos morfogénicos que inician la gastrulación de <i>D. melanogaster</i> - Identificación de asociaciones funcionales entre genes a partir de variaciones coordinadas en sus perfiles de expresión génica - Filogeografía y variación genética de poblaciones a escala molecular - Desarrollo e implementación de plataforma tecnológica para el análisis de expresión génica a gran escala <p>3. Laboratorio de investigación en Biotecnología de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecología de microorganismos marinos en relación con la seguridad de los alimentos obtenidos en el mar - Genética de la síntesis de toxinas paralizantes en el modelo cianobacteria. Papel de las bacterias marinas en la contaminación de moluscos con veneno paralizante de moluscos (VPM) <p>4. Laboratorio de investigación en Microbiología en alimentos y prebióticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad microbiológica de alimentos - Microbiota normal y patológica del intestino - <i>Helicobacter pylori</i> y patologías gástricas - Métodos moleculares para la detección de patógenos en alimentos - Actividad antibacteriana del Cobre - <i>Campylobacter jejuni</i> y su relación con el Síndrome de Guillain-Barré (SGB) - Efecto de probióticos y prebióticos en la salud humana <p>5. Laboratorio de investigación en Lípidos y antioxidantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ácido docosahexaenoico (DHA) y desarrollo cerebral - Antioxidantes sintéticos y naturales - Disponibilidad de ácidos grasos Omega-3 <p>6. Laboratorio de investigación en Neurofisiología</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sueño y desarrollo neurofuncional - Sueño, enfermedades crónicas y envejecimiento - Cognición y sueño <p>7. Laboratorio de investigación en Micronutrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectos de Hierro, Zinc y Cobre en salud humana y desarrollo psicosocial - Efectos de antioxidantes en salud y enfermedad - Estudio de la interacción entre metales de transición y compuestos tiólicos - Metabolismo y epidemiología de Fluoruros: Excreción urinaria de fluoruros, fluoración de aguas y leche en prevención de caries dental 	

8. Laboratorio de investigación en Hormonas y receptores

- Enfermedades crónicas no transmisibles: Efecto de los fitoestrógenos en el envejecimiento del sistema endocrino esteroide
- Interacción Nutrición-Polución: Medio ambiente y función placentaria
- Dolor crónico experimental
- Malnutrición y desarrollo cerebral

9. Laboratorio de investigación en Estructura

- Enfermedad celíaca.
- Análisis de procesos biológicos por inmunomicroscopía electrónica.

10. Laboratorio de investigación en Enfermedades metabólicas y genéticas

- Diagnóstico neonatal por espectrometría de masa en Tandem.
- Programa seguimiento de enfermedades metabólicas.
- Estudio de mutaciones genéticas frecuentes (FMR1, SPW-AS, MeCP2) en alumnos que asisten a escuelas especiales e implementación de nuevas estrategias educacionales.
- Fortificación con ácido fólico y malformaciones congénitas.
- Metilación de DNA y deterioro cognitivo del adulto mayor.

11. Laboratorio de investigación en Epidemiología nutricional y genética

- Implementación y evaluación de programas de alimentación y actividad física en escolares.
- Salud, nutrición, y calidad de vida del adulto mayor en el Gran Santiago para determinar políticas y programas para estos grupos.
- Situación alimentaria y nutricional del educando y su impacto en la productividad del sistema educacional, en el marco de un contexto multicausal.
- Impacto de factores genéticos y ambientales en las interrelaciones rendimiento escolar, inteligencia, estado nutricional y desarrollo cerebral: un modelo en mellizos monozigóticos y dizigóticos.
- Educación en nutrición, evaluación del estado nutricional y consumo de alimentos de escolares.
- Epidemiología Genética de la diabetes.
- Epidemiología Genética de la obesidad.

12. Laboratorio de investigación en Metabolismo energético e isótopos estables

- Metabolismo oxidativo de grasas y carbohidratos en relación a obesidad y resistencia insulínica.
- Ejercicio y su relación con la salud.
- Intervención educativa para prevenir obesidad.

13. Grupo de trabajo en Nutrición clínica y pediátrica

- Obesidad infantil y del adolescente.
- Evaluación del metabolismo de ácidos grasos Omega-3 y Omega-6 en el período neonatal utilizando isótopos estables.
- Desnutrición infantil.
- Factores de riesgo en la mineralización ósea del niño.
- Estudios de la nutrición de yodo en el escolar, adulto y nodriza chilena.
- Formación y transmisión de pautas culturales de alimentación en la infancia.

Centro o Grupo de Investigación	CREAS
Organismo	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Universidad de Valparaíso Universidad Técnica Federico Santa María Gobierno de Chile - INIA La Cruz Gobierno de Chile – CONICYT Gobierno Regional de Valparaíso
Líneas de Investigación en el Ámbito de los AF:	
<p>1. Influencia del sitio y de los factores de precosecha sobre especies de interés con propiedades saludables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Denominaciones de origen. - Estudio de condiciones bióticas, abióticas y de manejo en cultivo de especies de interés. - Desarrollo de técnicas de manejo de riego y fertilización. <p>2. Desarrollo de Tecnologías para una agricultura sustentable en la obtención de productos con propiedades saludables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de tecnologías para manejo ecológico de plagas. - Manejo biointensivo de plagas. - Desarrollo de tecnologías en el uso de controladores biológicos de plagas. - Desarrollo de sustancias botánicas para el control de plagas. - Tecnologías alternativas al uso de agroquímicos. <p>3. Desarrollo de Tecnologías para la obtención de especies de interés con propiedades saludables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de tecnologías para el mejoramiento de la calidad de las especies de interés. - Estudio de procesos fisiológicos involucrados en la alteración post cosecha de los alimentos vegetales. - Desarrollo de especies de interés mejoradas en propiedades saludables. - Desarrollo de tecnologías biomoleculares para mejorar las propiedades saludables de especies de interés. - Obtención de variedades con propiedades saludables y/o funcionales mejoradas. <p>4. Desarrollo de Tecnologías para la obtención de productos biológicamente activos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de tecnologías limpias no convencionales en la obtención de ingredientes bioactivos para alimentos saludables. - Desarrollo de tecnologías sustentables para la recuperación de compuestos con propiedades saludables desde residuos y descartes agroindustriales entre otros. - Desarrollo de tecnologías sustentables para el uso de residuos agro-industriales para la obtención de alimentos saludables. <p>5. Desarrollo y evaluación de alimentos trazables, saludables y funcionales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño, formulación y obtención de alimentos saludables y funcionales. - Desarrollo de técnicas de evaluación de alimentos saludables y funcionales. - Trazabilidad de especies de interés. <p>6. Certificación de las propiedades saludables y funcionales de alimentos</p>	

Centro o Grupo de Investigación	CIDAF
Organismo	Universidad de Valparaíso
Líneas de Investigación en el Ámbito de los AF:	
<p>1. Evaluación de efectos biológicos de compuestos bioactivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayos in vitro e in vivo. - Ensayos clínicos. - Biomarcadores de acción biológica: impacto en factores de riesgo de ECNT. <p>2. Diseño, evaluación de alimentos y productos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño y Formulación. - Análisis: físicos, químicos, nutricionales, sensoriales, contenido de fitoquímicos y estabilidad. - Transferencia Tecnológica y Patentamiento. <p>3. Certificación y etiquetado de alimentos funcionales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificación de propiedades funcionales. - Etiquetado nutricional. - Mensajes saludables. 	

Centro o Grupo de Investigación	Depto. de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química
Organismo	Universidad de Chile
Líneas de Investigación en el Ámbito de los AF:	
<p>1. Química de Alimentos y Materias Grasas</p> <p>2. Ciencias y Procesos de Alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calidad y seguridad alimentaria de productos del mar. - Evaluación sensorial y desarrollo de nuevos productos. - Diagnóstico y control de la contaminación microbiológica de productos alimenticios. - Proteínas alimenticias y biopolímeros. - Alimentos e ingredientes funcionales (desarrollo y optimización de procesos, formulación de alimentos e ingredientes funcionales). - Reología. 	

Centro o Grupo de Investigación	
Organismo	Universidad de Concepción
Líneas de Investigación en el Ámbito de los AF:	
<p>1. Laboratorio de Screening de Compuestos Neuroactivos</p> <p>2. Laboratorio de Química de Productos Naturales</p> <p>3. Laboratorio de Antioxidantes, Nutrición y Enfermedades Moleculares</p>	

ANEXO C: LISTA DE ENTREVISTADOS

Sector Público

Sergio Maureira

Subdirector de industria alimentaria - Innova Chile

Ernesto Labra

Subdirector Nacional de Investigación y Desarrollo
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Academia

Dr. Fernando Vio

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)

Dra. Mariane Lutz Riquelme

Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos Funcionales (CIDAF)

María Elvira Zuñiga

Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS)

Marco Schwartz

Departamento Agroindustria - Universidad de Chile

Dr. Juan Carlos Vera

Laboratorio de antioxidantes, Nutrición y Enfermedades Moleculares - Universidad de Concepción

Sector Privado

Guillermo González

Chilealimentos

Fernando Chacón

FAENACAR

Andrea Tuczek

Asociación de Agricultores Orgánicos de Chile “Tierra Viva” A.G.

Juan García

Consortio Ovino

Cristián Meyer Rojas

AGROSUPER

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Estudios para la Innovación

Construcción de una Plataforma Tecnológica en Temas Emergentes de la Industria de Alimentos

Autores:

- **Dra. Ivette Ortiz Montenegro.** (chilena) Jefe de Proyecto. Especialista nacional en proyectos de Innovación y Tecnología.
- **Dra. Mercè Raventós Santamaría.** (española) Especialista internacional en Alimentos Funcionales.
- **Dr. Federico Morais.** (español) Asesor internacional en Plataformas Tecnológicas Europeas. Vocero español para *Food for Life*.
- **Dr. Pere Escorsa Castells.** (español) Especialista internacional en proyectos de Innovación y Tecnología.

Equipo de Ingenieros de IALE Tecnología, integrantes del estudio:

- Ing. Mary Aranda Cabezas
- Ing. Jorge Córdova Añasco

Contraparte Técnica de FIA

- Phd. Mauricio Cañoles Salvo.
Jefe de la Unidad de Programas y Proyectos de FIA.
- Dr. Fernando Arancibia Martínez.
Ejecutivo de Innovación Agraria, FIA.

Editor:

- Norberto Parra Hidalgo

Diseño y diagramación:

- Alvaro Hernández Echavarría

Impresión y formato digital

- Mediagraphics Computación Ltda.

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, es la agencia de fomento de la innovación para el sector silvoagropecuario.

FIA propicia los procesos de innovación y actúa sobre el entorno y condiciones que los favorecen, financiando iniciativas, generando estrategias y programas de innovación territorial y transfiriendo información y resultados innovadores.

Su objetivo es fortalecer las capacidades y el emprendimiento de las instituciones, personas y empresas, incrementando así la competitividad sectorial.

LINEAS DE TRABAJO

I.- DESARROLLO ESTRATÉGICO

- Estudios estratégicos por rubro, territorio, cadena productiva, etc.
- Diseño de estrategias de innovación.
- Seminarios, talleres, encuentros, etc.
- Estudios prospectivos, Antena Tecnológica.

II.- INSTRUMENTOS DE FOMENTO

- Proyectos y Estudios de Innovación.
- Programas de Innovación Territorial por rubros o cadenas productivas.
- Giras Técnicas (dentro y fuera del país).
- Contratación de Expertos.
- Participación en Eventos Técnicos (dentro y fuera del país).

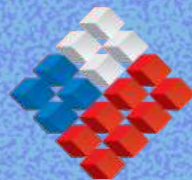
III.- VALORIZACIÓN DE RESULTADOS

- Banco de Iniciativas replicables.

IV.- INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN

- Centros de Documentación (Cedoc), RedAgroChile.
- Sistema de Información Geográfico.
- Contribuir a la generación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para el sector.
- Plataforma de información de proyectos, programas, estudios e iniciativas de I+D+i efectuados en el país.

CHILE
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FIA