

Sector Alimentos Procesados



Informe para el
Consejo Nacional de
Innovación para la
Competitividad

*Preparado por ASVID Ltda.
Mayo de 2009*

Documento de Apoyo para definir los
Desafíos de la Industria de Alimentos
Procesados en el campo de los
Funcionales

[DESAFIOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PROCESADOS – ALIMENTOS FUNCIONALES]

- a. Presenta el posible enfoque de una industria chilena de alimentos procesados vista en el contexto de las áreas que están presentando el mayor crecimiento como los ingredientes y alimentos funcionales.
- b. Se resumen los factores de mayor relevancia para enfocar los desafíos

Reporte sobre *La visión de la Industria de Alimentos Procesados – Alimentos Funcionales* – preparado para CNIC Chile por ASVID Ltda.

Documento elaborado por ASVID Consultores para
el Consejo nacional de Innovación para la
Competitividad

Mayo de 2009

Preparado por:

Lidia Vidal Vidal
Claudia Díaz Avello

Contenido

| | |
|--|----|
| ALCANCE..... | 1 |
| ESTRUCTURA Y VISIÓN DE LOS ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES | 2 |
| I. Definición de Alimentos e ingredientes funcionales | 3 |
| II. Las tendencias de mercado..... | 4 |
| Un mercado de nicho y tendencias..... | 4 |
| Los mercados principales | 5 |
| Las principales categorías de productos participantes | 6 |
| Ingredientes Funcionales de mayor relevancia en la Industria..... | 8 |
| Ingredientes Funcionales Potenciales | 10 |
| Mercado de alimentos e ingredientes funcionales en Chile..... | 10 |
| III. Cadenas de valor en alimentos funcionales | 11 |
| IV. Las regulaciones y su importancia..... | 14 |
| Estado actual de las regulaciones a nivel internacional | 14 |
| Impacto de las regulaciones en el mercado y en el desarrollo de I+D. | 16 |
| Chile y la regulación para Alimentos e Ingredientes Funcionales..... | 17 |
| V. La I+D en alimentos e ingredientes funcionales | 18 |
| I+D en Chile para Alimentos Funcionales | 19 |
| LOS DESAFÍOS | 25 |
| I. Fortalezas y brechas | 25 |
| Fortalezas y/o ventajas..... | 25 |
| Debilidades o brechas | 26 |
| II. El Rol de Chile | 27 |
| ¿Ingredientes o alimentos funcionales?..... | 27 |
| La barrera normativa..... | 29 |
| La barrera del marketing | 29 |
| III. Identificación de los desafíos..... | 30 |
| | |
| Anexo 1. Principales Instituciones de Investigación en Alimentos Funcionales a nivel Mundial.... | 32 |
| ANEXO 2. LISTA DE PROYECTOS APROBADOS POR FONDEF, FONDECYT, FIA Y FUNDACIÓN COPEC PARA ALIMENTOS FUNCIONALES..... | 36 |

| | |
|---|----|
| ANEXO 3 LISTA DE PROYECTOS APROBADOS POR INNOVA EN EL AREA DE ALIMENTOS FUNCIONALES..... | 40 |
| ANEXO 4. PUBLICACIONES CHILENAS EN ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES REGISTRADAS EN ISI..... | 42 |

El presente documento plantea los desafíos de la industria de alimentos procesados en su visión de “Desafíos de la Industria de Alimentos Procesados– Alimentos Funcionales”.

El análisis se enfoca en el rol que Chile podría tener en el campo de alimentos e ingredientes funcionales dentro del desarrollo mundial de estos rubros. Se postulan las vías de participación y se sugieren los principales desafíos que se debería enfrentar.

Los desafíos identificados permiten esbozar algunos requerimientos de ciencia de base, capital humano y desarrollo tecnológico de mediano y largo plazo en el sector, como una primera propuesta para activar la discusión sobre este tema.

El punto de partida es común al de todo el enfoque para alimentos procesados, es decir el estudio de competitividad en clusters desarrollado en el sector de Alimentos Procesados por el Consejo de Innovación y Boston Consulting Group durante 2007 (estudio CNIC-BCG) y asume que las recomendaciones emanadas de dicho trabajo se irán implementando en el corto plazo a través de la política de clusters anunciada por el gobierno de Chile. No obstante dicho estudio profundiza mucho más en la industria tradicional de alimentos procesados, y esboza los sectores de “alimentos e ingredientes funcionales” como una opción, pero sin mayor profundización. Complementariamente el Consejo Nacional de Innovación solicitó documentos para enfocar la discusión de la visión de La Industria de Alimentos, especialmente en el segmento de los alimentos funcionales.¹

Debido a la característica más novel de la industria, al alto crecimiento relativo frente a los otros segmentos alimentarios y a que muchas de sus relaciones de estructura se están formando, este documento incluye una caracterización de mercado que lleva a comprender ciertas barreras y oportunidades en el ingreso o crecimiento de Chile en este sector, a la vez que entrega elementos que dan cuenta de la tremenda importancia de la investigación y desarrollo que acompaña a este crecimiento.

En este documento se resumen los elementos principales que pueden alimentar una política de desarrollo del sector hacia los alimentos o los ingredientes funcionales

¹ ESTUDIOS DESARROLLADOS POR ASVID CONSULTORES PARA EL CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN:

1. ALIMENTOS FUNCIONALES- DOC 1 EL CONTEXTO DEL MERCADO
2. ALIMENTOS FUNCIONALES- DOC. 2 EL CONTEXTO REGULATORIO
3. ALIMENTOS FUNCIONALES – DOC. 3 EL MERCADO DE ALIMENTOS FUNCIONALES EN JAPÓN
4. ALIMENTOS FUNCIONALES- DOC. 4 INGREDIENTES FUNCIONALES -SUS PRINCIPALES “DRIVERS”
5. ALIMENTOS FUNCIONALES-DOC 5 - CADENAS DE VALOR
6. ALIMENTOS FUNCIONALES- DOC. 6 EL ROL DE LA I+D
7. BASE DE DATOS - PROYECTOS APROBADOS EN EL AREA DE ALIMENTOS FUNCIONALES, NUTRICIONALES Y ASOCIADOS A ALGUNAS ENFERMEDADES ESPECÍFICAS (DIABETES, ALERGIAS, ETC).

ESTRUCTURA Y VISIÓN DE LOS ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES

Chile ve hoy, tanto desde el Estado como desde el sector privado, una gran oportunidad de desarrollo en el sector agropecuario, especialmente Alimentos Procesados. Como lo expresa el Ministerio de Agricultura² “La intensificación de nuestra inserción comercial a nivel internacional y la dramática evolución de la demanda por alimentos, unido a una larga tradición y capacidad agroexportadora, configuran un escenario de condiciones inigualables para dar un nuevo impulso a la ya exitosa estrategia agroindustrial y exportadora. Se trata de una oportunidad, probablemente única e irrepetible, en términos de poder propiciar el desarrollo de una potente industria de alimentos, con miras a constituirse en un soporte fundamental del desarrollo nacional”.

Sin embargo para el logro de estos objetivos, el mismo Ministerio de Agricultura, concluye que es necesario que el país desplace el eje central de su desarrollo agroexportador “desde una posición de aprovechamiento de ventajas comparativas fundada en productos de poco valor agregado (commodities agropecuarios de producción primaria) a un estado de desarrollo de ventajas competitivas basado en productos de alto valor (alimentos diferenciados por atributos de calidad, buenas prácticas agropecuarias y comerciales, y sustentabilidad ambiental que el mercado percibe como necesarios para el Bienestar y Salud para el Consumidor)”.

Chile aspira a convertirse en una de las 10 potencias exportadoras de alimentos a nivel mundial. En este paradigma y de acuerdo al estudio encargado por CNIC al Boston Consulting Group, se estima que la industria de alimentos procesados debería aspirar a exportar del orden de los US\$ 4.300 millones en 2017, lo que implicaría un importante avance en materia de empleo, tecnología y posicionamiento del sector. Sin embargo el mismo estudio concuerda con lo expresado por el Ministerio de Agricultura que para alcanzar esta meta es importante desplazarnos desde una industria tradicional basada principalmente en el desarrollo de commodities³, hacia una industria de productos diferenciados y de mayor calidad, a lo que hemos denominado alimentos de segunda generación (ver figura).

² Consejo CHILE POTENCIA ALIMENTARIA - Documento base para la elaboración de una agenda pro-competitividad

³ “En mercados de commodities todas nuestras ventajas son incapaces de hacernos competitivos frente a potencias como Brasil, Argentina, USA Canadá, sólo por mencionar algunos” - Ministerio de Agricultura



Dentro de los alimentos de segunda generación, el mercado de los alimentos e ingredientes funcionales se caracteriza por su alto grado de innovación y por el dinamismo del mercado y el crecimiento de sus ventas. De este modo, para un Chile que tiene como meta de mediano plazo, constituir una potencia alimentaria mundial, el segmento de los alimentos e ingredientes funcionales (dentro de la industria de alimentos procesados) representa tanto una oportunidad como un desafío. Una oportunidad porque Chile, gracia a su biodiversidad a nivel primario, tiene la capacidad de producir una amplia gama de alimentos, de una alta calida nutricional y de un alto grado de inocuidad. Un desafío porque los procesos de Investigación y Desarrollo que conducen a productos alimenticios realmente innovadores están en sus primeras fases de desarrollo y requieren de una colaboración estrecha entre la Empresa, la Universidad y las Instancias Gubernamentales para desarrollar las condiciones que permitan a la industria actual de alimentos, y en especial a la industria de alimentos e ingredientes funcionales, expresar su mejor potencial.

I. Definición de Alimentos e ingredientes funcionales

Consecuente con la definición proporcionada por el Boston Consulting Group en su informe de Estudios de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena, el sector de alimentos procesados para consumo humano comprende las actividades relacionadas con la elaboración y comercialización de alimentos a partir de materias primas agrícolas, ganaderas y pesqueras.

El sector de alimentos procesados está compuesto por sub-sectores muy diversos como por ejemplo, congelados, conservas, jugos, panadería entre otros⁴, En el caso de los alimentos funcionales, estos no corresponden a una categoría tradicional de alimentos procesados como por ejemplo, las de congelado, envasados, jugos o concentrados, sino que corresponde a una categoría transversal presente en distintos tipos de elaboraciones.

⁴ Para fines estadísticos, el Boston Consulting Group ha incluido diez sub-sectores, siguiendo una definición que combina tres fuentes: CAE del Banco Central, USDA y Chilealimentos. Éstos son: aceite de oliva, café y te, cecinas, confitería, congelados, conservas, deshidratados y frutas secas, jugos y concentrados, panadería y pastas y procesados del mar.

La definición original de alimentos funcionales los clasifica como alimentos que son parte de una dieta normal y que son reconocidos como beneficiosos para el bienestar y la salud pero que no hacen una especial declaración (por etiquetado o por propaganda) de sus beneficios, por ejemplo frutas altas en antioxidantes.

Una definición más amplia que se ha ido actualizando, incluye a los alimentos funcionales que son mostrados como productos que tienen algo adicional agregado que le otorga o potencia los beneficios para el bienestar y salud, o que es reconocido por sus intrínsecos beneficios a la salud.

En la estimación del tamaño del mercado se hablará de la definición más restrictiva del mercado (la original) y de la más amplia.

Cabe señalar que el desarrollo de alimentos funcionales, a menudo se ha comparado con el de alimentos orgánicos, donde más que el producto, lo que habría cambiado es la percepción de los consumidores. Sin embargo, tienen lógicas de origen y manejo de productos y de mercados distintos.

Por su parte, los ingredientes funcionales corresponden a la sustancia misma que cuenta con el compuesto activo y que puede entrar a la formulación de un alimento para entregarle la característica de funcional.

II. Las tendencias de mercado

En la actualidad la nutrición está experimentando un veloz cambio en ciertas áreas de interés. Las carencias nutricionales, cara biológica de la pobreza, ya no constituyen las prioridades de investigación y por el contrario, el epicentro del interés actual se ubica en la relación entre la alimentación y las enfermedades crónicas no transmisibles y los efectos de la nutrición sobre las funciones cognitivas, inmunitarias, capacidad de trabajo y rendimiento deportivo.

Los consumidores son, cada vez, más conscientes de su autocuidado y buscan en el mercado aquellos productos que contribuyan a su salud y bienestar. Siguiendo esta tendencia, el consumidor está recibiendo abundante información acerca de las propiedades “saludables” de los alimentos, a través de los diferentes medios y por la estrategia de marketing de las empresas alimentarias, en especial de aquellos alimentos que ejercen una acción beneficiosa sobre algunos procesos fisiológicos y/o reducen el riesgo de padecer una enfermedad. Estos alimentos, que promueven la salud, han sido denominados genéricamente alimentos funcionales (AF), y las empresas que los producen presentan una rápida expansión mundial. Los AF tienen la característica particular de que algunos de sus componentes afectan funciones del organismo de manera específica y positiva, promoviendo un efecto fisiológico o psicológico más allá de su valor nutritivo tradicional. Su efecto adicional puede ser su contribución al mantenimiento de la salud y bienestar o a la disminución del riesgo de enfermar.

Un mercado de nicho y tendencias

Hay dos factores claves en el desarrollo del sector de los alimentos funcionales: el primero, es el cambio en la actitud de los consumidores hacia la salud, lo cual está acompañado de cambios en la actitud hacia los alimentos, el segundo, desde el punto de vista de la industria alimentaria que ha visto en ellos la forma de ganar valor y rentabilidad en mercados muy competidos.

El “descubrimiento” de las virtudes de algunos alimentos en el bienestar y salud han sido de alguna forma el motor para despertar a una industria de alimentos un tanto estancada en sus tendencias de renovación. Quizás esa haya sido su mayor virtud; sin embargo, todavía se trata de un mercado de nicho. Nota aparte merece el contexto de la industria más global de los alimentos, donde se verifica un limitado crecimiento (no se refiere a las necesidades básicas alimentarias de países en problemas sino a la industria establecida de alimentos procesados) debido a la composición de edades y a que el crecimiento de la población es decreciente. Así, el canibalismo es una realidad en la industria en las categorías de productos donde se dan intensas competencias. En este marco los productos funcionales son atractivos para la industria porque aparecen como una fuente de aumento de los márgenes y de las ventas.

La estimación del tamaño del mercado no es sencilla, especialmente por no existir un consenso global respecto a la definición de alimentos funcionales. Es así como pueden encontrarse diversos estudios cuyas cifras y proyecciones varían en forma significativa.

A principios del 2000's se estimaba que el mercado de alimentos funcionales aumentaría a tasas del 15% (se proyectaba un mercado global de alimentos funcionales podría llegar a entre US\$ 28 billones y US\$ 51 billones para el 2003) mientras que el de la industria alimentaria tradicional crecía a tasas de sólo 1% a 3%.

En una visión más actualizada recogida por la reconocida consultora Datamonitor, al año 2007 la combinación del mercado de Europa, USA y Asia Pacífico alcanzaba los US\$72,3 billones. La misma empresa proyecta una tasa de crecimiento compuesto anual (CAGR) del 5,7% entre 2007 y 2012. Por su parte Just-Food, otra firma especializada en mercado de la industria de alimentos, proyecta que al 2013 el mercado global de alimentos y bebidas funcionales alcanzará al menos del orden de los US\$ 90,5 billones.

Pese a las diferencias en las estimaciones de diferentes firmas, no hay duda que el sector de los alimentos funcionales es uno de los más prometedores y dinámicos de la industria alimentaria. Existen una serie de factores que aseguran su estabilidad, sin embargo el dinámico crecimiento del sector está siendo impulsado por consumidores que buscan una solución a sus problemas de salud en el corto y en el largo plazo.

El envejecimiento de la sociedad está llevando a los consumidores de mayor edad a la búsqueda de alimentos y bebidas que ayudan a combatir las enfermedades propias de la edad y mantener un sentido de la vitalidad física y emocional. En particular, este segmento se inclina por la compra de productos que ayuden a reducir el riesgo de enfermedades como la osteoporosis y la hipertensión.

Se observa también que los cambios en el estilo de vida están llevando a la población más joven a una mayor regularidad en la compra de alimentos funcionales, con el fin de combatir los problemas del día a día y como una fuente rápida de energía para optimizar el rendimiento.

Sin embargo, a pesar de las interesantes tasas de crecimiento experimentadas por el mercado, la industria de alimentos funcionales comienza a enfrentar el desafío de recuperar la confianza de los consumidores por las alegaciones de salud hechas por los fabricantes de alimentos y bebidas, las que en muchas ocasiones son consideradas falsas o simplemente una excusa para alcanzar un precio Premium. Como resultado de esto, el mismo estudio realizado por Datamonitor sugiere que los fabricantes de alimentos funcionales promuevan sus productos en una forma creíble y honesta y que es fundamental aunar esfuerzos por el desarrollo de programas de difusión y educación del consumidor.

Los mercados principales

En una estimación actualizada al año 2007 por la empresa Datamonitor, Asia Pacífico es el principal mercado a nivel global con una participación del 50,6%, seguido siempre por los Estados Unidos con un 37,7% y Europa con 11,7%.

Japón es el país pionero en cuanto a innovación en el mercado de los productos funcionales y por lo tanto es el que marca las tendencias que posteriormente se van a desarrollar en el resto de mercados. Por su parte Estados Unidos representa el mercado más dinámico y de mayor proyección de crecimiento a nivel global.

En Europa los mercados principales son: Reino Unido que es un mercado de alta tradición hacia productos alimentarios de mayor valor, y que históricamente ha sido un mercado preocupado de temas del bienestar animal y donde productos especiales como los orgánicos han tenido buen desarrollo, Francia también participa con su tradición gourmet y preocupada por la alta cocina, Alemania, España e Italia son los otros mercados europeos relevantes. Un mercado que también se presenta interesado en estos productos es el de Australia que en alimentos se ha ido sofisticando a través de los años, en parte como producto de su cercanía a Japón, mercado de importancia para varios rubros de la producción australiana y que también cuenta con inversiones de ese origen en algunas industrias.

Tabla. Mercado de Alimentos Funcionales en Estados Unidos, Europa y Asia Pacífico 2007 – 2012

| | 2007 | 2012 | CAGR |
|-----------------|----------|----------|------|
| Estados Unidos | 27.230,5 | 36.653,0 | 6,1 |
| Europa | 8.476,9 | 10.667,3 | 4,7 |
| Asia – Pacífico | 36.616,4 | 48.027,7 | 5,6 |
| Total | 72.323,8 | 95.348,0 | 5,7 |

Fuente: Datamonitor, Functional food, drinks and ingredients: consumer attitudes and trends

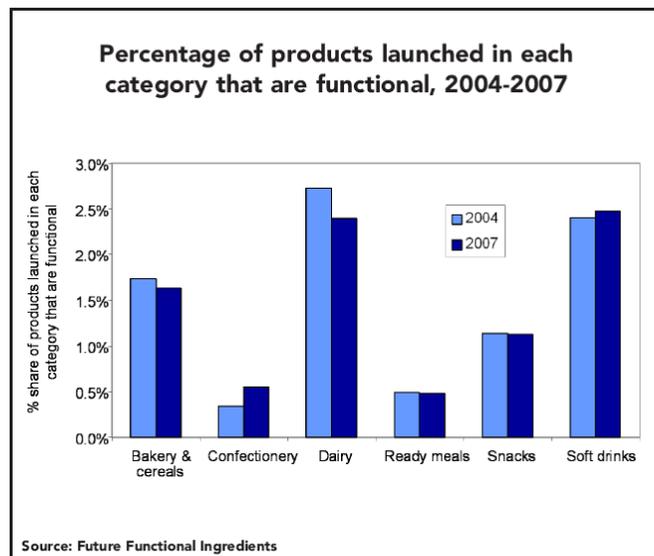
Las principales categorías de productos participantes

Respecto a participación en el mercado de AF, la categoría principal son los productos lácteos, con 40%, debido a su importancia en Japón y Europa. La segunda categoría son los productos de panadería y cereales, con un 35% de representación en las ventas y que están principalmente concentrados en los Estados Unidos donde ha ocurrido un importante fortalecimiento del mercado de los cereales para el desayuno. Las bebidas y los productos para untar representan una menor participación que sería del orden del 10%.

Un estudio reciente sobre la tendencia de los ingredientes funcionales realizado en el 2007 por la empresa Business Insight, analiza el comportamiento de la participación de alimentos funcionales en el lanzamiento de nuevos productos alimentarios por segmento durante el periodo 2004 – 2007 (FIG. 1).

En la gráfica se aprecia que lácteos y de bebidas o refrescos son los sectores que tienen una mayor participación porcentual de la categoría AF entre los nuevos productos lanzados al mercado; en ambos casos con alrededor del 2,5%.

FIG.1 PORCENTAJE DE ALIMENTOS FUNCIONALES LANZADOS AL MERCADO POR CATEGORÍA 2004 - 2007



A continuación se tratan las principales tendencias para los AF en estas categorías.

Refrescos y bebidas

El mercado mundial de las bebidas funcionales, está liderado por Estados Unidos, seguido por Francia. Entre las compañías líderes en el tema se encuentran Unilever, Coca Cola y Nestlé quienes demuestran que desarrollar y lanzar productos para esta categoría ofrece todas las condiciones para tener éxito: las bebidas

funcionales crecen dos veces más rápido frente a las que no lo son y ofrecen versatilidad en conceptos de valor agregado.

Las bebidas pueden ser funcionales dependiendo de si llevan un ingrediente que enriquezca al producto, brindándole un beneficio al consumidor final, o si el producto final ofrece un beneficio inherente al mismo debido a la naturaleza de su composición, como ocurre con el té verde o el jugo de cranberry entre otros.

Este segmento incorpora toda una base de investigación y ciencia que busca ofrecerle al consumidor un producto que no sólo sea agradable y refrescante, sino saludable. En un mundo en el que se ha despertado a las consecuencias de la obesidad, el tabaquismo, los problemas cardíacos, diabetes y cáncer entre otros, estas bebidas ofrecen su aporte en pro de un consumo más saludable.

Nuevas tendencias han surgido, dándole paso a la adición de ingredientes que configuran interesantes ofertas. De primera mano están los “Classic Functionals” -las vitaminas A, C, E, o minerales como calcio o magnesio-. Luego encontramos los “New Age Functionals” -que incluyen ginseng, ginkgo y té verde-, y por último los llamados “True Functionals”, que incluyen soya, ácidos grasos y omega 3, cuya repercusión positiva en la salud puede certificarse científicamente. No obstante, y ante este panorama de tantas alternativas, el componente más importante para el éxito de las bebidas funcionales es el sabor. Este factor es decisivo para que se repita la compra de un producto.

En el segmento jugos se verifica la participación de nuevos productos enriquecidos, un caso destacado es el de Tropicana que ha desarrollado cuatro nuevos productos como Tropicana Pure Premium Healthy Heart, el primer jugo de naranja en Estados Unidos fortificado con ácidos grasos Omega-3., también cuenta con Tropicana Pure Premium con un contenido 3 veces mayor de antioxidantes que los jugos naturales, Tropicana Healthy kids con un mayor contenido y variedad de vitaminas y Tropicana con bajo contenido en ácidos.

Esta es sólo una pequeña muestra de las nuevas alternativas lanzadas al mercado. Las bebidas funcionales presentan buenas opciones de mercado, dado que son percibidas como uno de los mejores medios para ayudar a mejorar la calidad de vida e incluir nutrientes a la dieta de forma sana y placentera. Estas bebidas cumplen un rol importante en la nutrición humana del siglo XXI, y para el futuro se prevé un abanico de posibilidades muy amplias y con gran potencial.

Productos Lácteos

La leche siempre ha sido percibida como el “alimento saludable” por excelencia, por esa razón, la industria no puede quedar ajena a este nuevo giro de la categoría. Gracias al avance tecnológico, se ha logrado una mejora sustancial en términos de calidad, que actualmente permite desarrollar una variedad de productos que responden a necesidades puntuales de las personas.

Los indicadores relacionados con productos funcionales cubren un abanico de opciones para mejorar o mantener el estado de salud de las personas. Entre ellas están las que ofrecen beneficios para el funcionamiento cardiovascular o estimulan el funcionamiento del cerebro con Omega 3; las enriquecidas con prebióticos para un mejor funcionamiento del organismo y los que reducen los niveles de colesterol. Dentro de esta sub-categoría también están aquellos productos que ofrecen beneficios más específicos relacionados con la apariencia y el cuidado del cuerpo, entre los que encontramos productos “anti-age”, con Aloe Vera, Q10, colágeno y con antioxidantes.

Parmalat en Italia por ejemplo introdujo una leche descremada con antioxidantes y enriquecida con coenzima Q10 y vitamina E. Por otra parte, la empresa China Bright Dairy, lanzó en el 2006 una nueva leche funcional dedicada a consumidores que tienen problemas para conciliar el sueño. Este producto contiene principalmente crema de leche y alfa lactalbumin.

Sin embargo esta evolución no ha sido sólo en el segmento de las leches sino muy fuertemente en sus derivados y especialmente en yogurts, donde hay un desarrollo constante de productos tales como los fortificados, desgrasados, con fibra, con la adición de inulina.

Es entonces este segmento junto con el de bebidas uno de los más dinámicos en la industria de alimentos.

Sector panadería y cereales

En este sector, la participación fuerte es la de los cereales fortificados para el desayuno.

El sector panadería ha tenido una presencia menor dentro de la familia de los alimentos funcionales; los procesadores de pan han seguido las tendencias de salud con panes “reducidos”, como los panes bajos en sales, carbohidratos, grasas o gluten, pero con un número menor de productos conteniendo ingredientes funcionales reales que proporcionan beneficios específicos a la salud. Sin embargo, la situación está comenzando a cambiar. En los últimos tres años, los productos panificados funcionales han comenzado a ganar éxito en Australia y el continente Europeo con ingredientes como prebióticos, soya, omega-3 y calcio. Los Estados Unidos y el Reino Unido están menos avanzados después de haber sido desviados hacia el fenómeno “bajo en carbohidratos”, pero el interés hacia los nuevos productos ha comenzado a emerger.

Pauline Taggart, Gerente de Desarrollo de Negocios de la empresa de ingredientes National Starch Food Innovation predice que el estado actual de este asunto cambiará en un futuro cercano con una mayor inversión en publicidad, pero alerta que al igual como se ha visto en el segmento de bebidas, los nuevos productos todavía necesitan un fuerte apoyo público. (Fuente: Functional Ingredient Magazine, Abril del 2006).

Confitería

En este sector se puede observar la presencia de ingredientes en galletas, chocolates, golosinas. Un cambio importante es el surgido en el segmento de chocolates, los que también han tratado de cambiar su enfoque hacia productos más saludables atendiendo a un consumidor más sofisticado y documentado sobre aspectos de salud. Un ejemplo es el de la empresa Barry Callebaut que ha lanzado 3 líneas de chocolate conteniendo una combinación de prebióticos con el objetivo de mantener la salud digestiva. La clave para estas empresas es crear chocolates nutricionalmente mejorados sin comprometer su sabor, o sea sin dejar de lado la sensación de indulgencia. Otro producto interesante en este segmento es el de chocolates, chicles o golosinas “amigables con la salud de los dientes”. Actualmente se pueden encontrar algunos productos con isomaltulosa una de las nuevas generaciones de azúcares, que tiene muy baja respuesta glicémica e insulinémica, no causa caries y se tolera, bien en el tracto gastrointestinal.

Por otro lado, los chicles, de menta o fresa, de larga duración o distinta intensidad de sabor, tienen otras funciones como "blanquear los dientes", "prevenir la caída de los dientes" y "combatir el mal aliento". Y aún pretenden ir más allá porque en el mercado ya se comercializan los chicles energéticos, supuestamente adelgazantes, que cuidan la piel y descongestionan las vías respiratorias. El guaraná, el mentol y el té verde son algunos de sus nuevos componentes.

A nivel mundial se puede observar un gran número de empresas que comercializan este tipo de productos y tienen abiertas líneas de investigación para la fabricación de innovadores caramelos y chicles que aporten algún beneficio para la salud. Tanto es así que parece iniciarse una nueva etapa para los confites.

Ingredientes Funcionales de mayor relevancia en la Industria

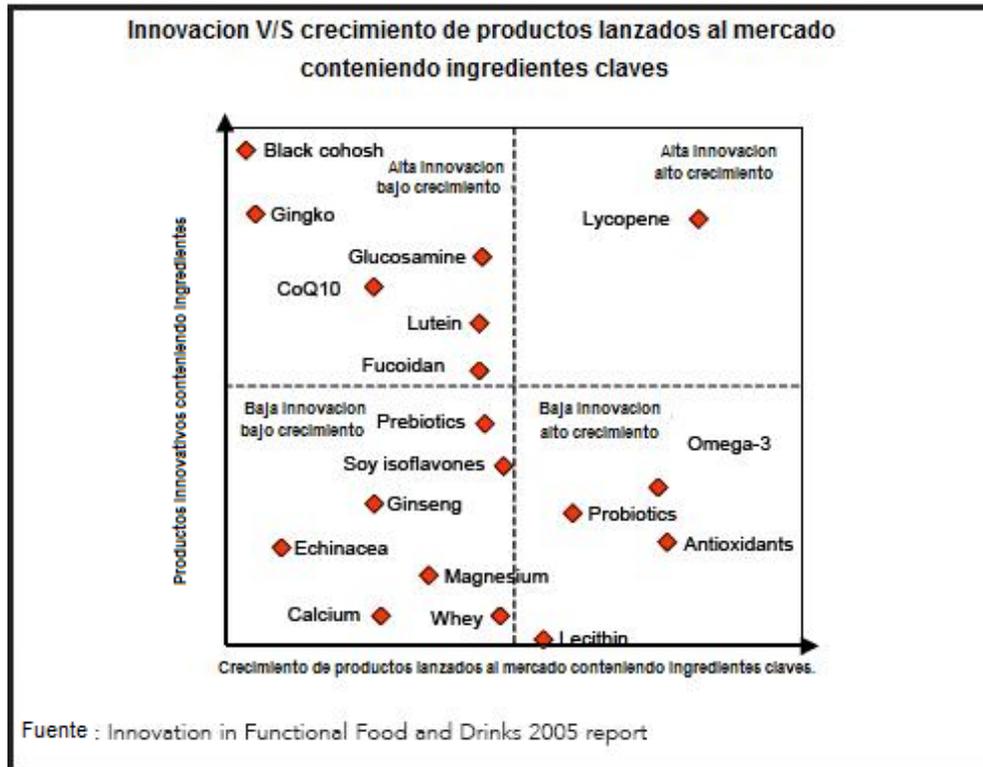
En un estudio desarrollado por Business Insights y presentado en la publicación “Innovation in Functional Food and Drinks” se analizaron 18 de los ingredientes más comúnmente empleados en la industria de alimentos y bebidas en Estados Unidos. Se mapearon los alimentos conteniendo los ingredientes claves en los cuatro cuadrantes siguientes:

- Baja innovación – bajo crecimiento
- Baja innovación – alto crecimiento
- Alta Innovación – bajo crecimiento

- Alta innovación – alto crecimiento

Del total de ingredientes analizados, sólo uno fue calificado como “alta innovación con alto crecimiento” que corresponde al licopeno; 6 fueron calificados como “innovativos con bajo crecimiento”; 7 como “poco innovativos con bajo crecimiento”; y 4 como “poco innovativos con alto crecimiento” (Fig. 2).

FIG. 2. INNOVACIÓN V/S CRECIMIENTO DE PRODUCTOS LANZADOS AL MERCADO CONSIDERADA LOS INGREDIENTES FUNCIONALES QUE CONTIENEN



De acuerdo a la gráfica, el Licopeno es uno de los ingredientes claves en el mercado de alimentos funcionales, de acuerdo a este estudio es el que ha experimentado el mejor comportamiento, esto quiere decir: alto nivel de innovación y alto crecimiento. Estudios científicos han revelado muchos beneficios para este ingrediente, especialmente por sus propiedades antioxidantes ya que pertenece a la familia de los carotenoides. Actualmente puede encontrarse como parte de formulaciones de jugos, snacks, productos lácteos. Recientemente Nestlé ha usado licopeno como uno de los ingredientes en el yogurt 2b, el cual es vendido en el mercado japonés. Este producto es vendido en envases de 45 g (equivalente a 3 cucharadas) que contienen colágeno, vitamina C, y licopeno. El empaque es simple y conciso, con el mensaje “haciendo su piel saludable*”. Un ingrediente como Gyngko biloba, que es el segundo producto en importancia innovativa en el cuadrante de los de bajo crecimiento, explica esta última característica porque su participación en el número de productos lanzados al mercado entre el 2003 – 2005 disminuyó un 44 % siendo ejemplo de un producto altamente innovativo que, sin embargo, no presenta el crecimiento esperado.

Por otro lado esta el omega 3 que le sigue al licopeno en presencia en productos lanzados al mercado entre el 2003 – 2005, mostrando un crecimiento importante. Sin embargo, este producto no es clasificado como altamente innovativo.

Un caso interesante es el Black cohosh, producto que ayuda a disminuir algunos de los malestares durante la menopausia; el crecimiento de su uso cayó en los productos lanzados al mercado en el periodo 2003 – 2005 debido principalmente a la publicación de que existe una asociación potencial entre este ingrediente y problemas hepáticos en las personas que lo ingieren. Este hecho también refleja la vulnerabilidad de ingredientes si es que no se cuenta con estudios concluyentes sobre sus beneficios.

Ingredientes Funcionales Potenciales

De acuerdo al estudio “Future Functional Ingredients” de Business Insight los ingredientes que despiertan un interés especial y se identifican como de gran potencial en el futuro son aquellos destinados a prevenir el riesgo de enfermedades claves para la población, como: diabetes, problemas cardiovasculares y aquellos asociados con la salud de los huesos y ligamentos. En estos segmentos existe un sin número de ingredientes que si bien han sido empleados desde hace años por las antiguas culturas, especialmente las asiáticas, no cuentan con un respaldo científico que sustente sus resultados. Algunos son empleados actualmente como infusiones y su presencia en el mercado es muy reducida, no más de 30 a nivel mundial. Los “ingredientes funcionales del futuro” identificados por Business Insight son los siguientes:

TABLA 1. INGREDIENTES FUNCIONALES DE USO POTENCIAL EN EL MERCADO

| | |
|-------------------------------------|---|
| AZÚCAR EN LA SANGRE | Extractos de hoja de banaba Extracto de maitake Pepino cimarrón (coccinia indica) Pycnogenol (ingrediente noble) |
| SALUD CARDIOVASCULAR | Combinación de flavonoides cítricos /tocotrienoles Canela Polifenoles de cocoa Blumea balsimifera Hierba Cabra Arrecha Horny goatweed (Epimedium grandiflorum) Jugo de remolacha (betarraga) |
| SALUD DE HUESOS Y LIGAMENTOS | Extracto de olivo Catequinas del té verde Nueva glucosamina vegetal |

Fuente: Business Insight - “Future Functional Ingredients”

Mercado de alimentos e ingredientes funcionales en Chile

Siguiendo la tendencia de países en el exterior, los consumidores chilenos comienzan a percibir la necesidad de una mejor nutrición y los efectos directos que tiene sobre la salud. Si bien el concepto de “alimentos funcionales” no está aún en la mente del consumidor como tal, existe conocimiento sobre ciertos productos presentes en el mercado que ayudan por ejemplo a reducir el colesterol, o mantener la flora intestinal, o la presencia de antioxidantes y sus beneficios, entre otros. En esa línea, algunas empresas de alimentos han aumentado su oferta de productos que además de nutrición, ofrecen protección contra enfermedades.

Si bien el mercado en Chile es aún limitado y no existen cifras oficiales que permitan avalar el crecimiento de este segmento, se evidencia una presencia importante de productos que se dicen funcionales⁵, particularmente en el caso de los lácteos, sector que acusa el mayor desarrollo, seguido por el de los cereales para el desayuno.

De este modo, se encuentran a disposición del consumidor leches extra calcio, productos probióticos, como la leche cultivada, y prebióticos, como algunos yogurts; huevos enriquecidos con omega 3, por incorporación

⁵ La legislación chilena habla solamente de alimentos saludables y no define los alimentos funcionales como tal.

de este ingrediente (omega 3), leches en polvo con omega 3, productos enriquecidos con fitosteroles, aceites enriquecidos etc.

Entre las marcas con productos lanzados al mercado se encuentra Colún (cooperativa chilena), Parmalat (con su marca Danone en acuerdo con la empresa francesa), Soprole (control por empresa neozelandesa), Yoplait (franquicia suiza), Bonella (Unilever), Belmont (empresas Watt's chilena).

En materia de ingredientes funcionales, Chile cuenta con la presencia de importantes empresas internacionales que apoyan a la industria de alimentos en el desarrollo de investigaciones asociadas a la aplicación de estos ingredientes. Así se pueden encontrar empresas como Prinal⁶ que ha sido una de las pioneras, Duas Rodas que es una firma brasilera de presencia en latinoamérica y con laboratorios en Chile, Chr. Hansen⁷ atendiendo desde Bogotá, Granotec⁸, Taiyo Kagaku⁹, Palatinit¹⁰, Cognis¹¹, PROBST, Citri-Fi S.A.¹², de Fiberstar, Virginia Dare¹³. Los productos van desde sabores naturales, probióticos, prebióticos, azúcares de bajas calorías, entre otros. La presencia más relevante es la del grupo BENEOTM Orafti¹⁴, que tiene la operación productiva radicada en Chile

Pese a las perspectivas de crecimiento de este segmento, se ha reconocido por parte de empresarios e investigadores la relevancia de establecer un marco regulatorio que garantice por una parte la protección de los consumidores, a partir de información clínica que respalde las declaraciones de ciertos productos, lo que al mismo tiempo creará condiciones iguales de competencia para la industria alimentaria.

Hoy en día la falta de regulaciones desincentiva el desarrollo de productos en esta cadena ya que en la práctica compiten con productos cuyas alegaciones de salud son más bien un uso intencionado del marketing y del mensaje al consumidor. Un ejemplo es un estudio realizado por el SERNAC¹⁵ en diferentes productos funcionales con distintos contenidos en Omega 3, en donde se llegó a las siguientes conclusiones:

“Los huevos comunes contienen casi la misma cantidad de Omega 3 con 0,187 gramos, contra los 0,195 de los huevos enriquecidos que existen hoy en el mercado.

La margarina omega 3 sí contiene ácidos grasos omega 3, pero se necesitan cinco porciones de 7 gramos cada una para obtener 0,200 gramos, equivalentes al 20% de la ingesta diaria recomendada.

La leche omega 3 no contiene omega 3, pero sí ácido alfa linoleico, por esta razón, se necesitarían varios litros diarios para obtener un beneficio significativo con su consumo”.

Los antecedentes expuestos indican claramente la necesidad de definir estándares y regulaciones al respecto a crear condiciones iguales de competencias e información clara al consumidor. En este ámbito la participación del Ministerio de Salud e instituciones relacionadas en su rol regulador es vital.

III. Cadenas de valor en alimentos funcionales

Los alimentos funcionales se venden a precios más altos y alcanzan mayores márgenes que los alimentos convencionales. Pese a los altos costos de investigación y desarrollo inicial (I&D), este es un sector atractivo para todos: desde los productores de materia prima hasta el comercio minorista. El precio premium alcanzado por los alimentos funcionales, según algunos reportes, puede llegar a ser de un 30% a un 500% más respecto al de los alimentos convencionales, dependiendo por supuesto del producto (Hilliam 1998;

⁶ Mayor información sobre la empresa Prinal: www.prinal.com

⁷ Mayor información sobre Chr. Hansen: www.chr-hansen.com

⁸ Mayor información sobre Granotec: www.granotec.com

⁹ Mayor información sobre Taiyo Kagaku: www.taiyointernational.com

¹⁰ Mayor información sobre Palatinit: www.palatinitl.com

¹¹ Mayor información sobre Cognis: www.cognis.com

¹² Mayor información Citri-Fi: www.citrifi.com

¹³ Mayor Información sobre Virginia Dare: www.virginiadare.com

¹⁴ Mayor información sobre la empresa ORAFTI puede encontrarse en su sitio web www.orafti.com

¹⁵ “Alimentos Funcionales”, SERNAC, Nov., del 2004.

Heasman Mellentin y 2001; Menrad 2003). La principal pregunta que surge al respecto es, cómo se distribuye este beneficio entre los productores primarios y los distintos actores a lo largo de la cadena de abastecimiento.

La FIG. 3 ilustra las principales etapas involucradas en la cadena de abastecimiento de los alimentos funcionales, considerando desde los productores de materia prima hasta el consumidor final. Esta representación es genérica y no considera las características de los distintos mercados, ni las diferencias entre los diversos tipos de alimentos funcionales. Por ello, es importante señalar que la representación de una cadena de abastecimiento de un producto específico, podría diferir respecto a este esquema.

A nivel industrial puede observarse el caso de empresas integradas a lo largo de toda la cadena de valor, como así también, algunas que participan en solo uno o más eslabones específicos. Por su parte, el destino final (mercado doméstico v/s exportación) podría modificar la estructura incluso a nivel primario conforme a las exigencias de cada país.

El rol de la investigación es fundamental en esta cadena y es uno de los componentes que distingue a los alimentos funcionales de los alimentos tradicionales. La investigación que apoya esta cadena de valor, va desde la investigación a niveles primarios (mejoramiento genético por ejemplo) hasta la investigación que tiene que ver con las preferencias del consumidor y del mercado, pasando por la investigación en los procesos de producción de ingredientes, tecnología de los alimentos y estudios clínicos de efectividad. Tanto la investigación básica como la aplicada pueden desarrollarse en instituciones públicas, o en centros de investigación privados, departamentos de I&D de las propias empresas o mediante la firma de acuerdos de colaboración entre socios estratégicos. Sin embargo, la tónica es que son las grandes empresas productoras las que llevan el liderazgo en temas de innovación y desarrollo de nuevos productos.

La cadena comienza con los productores primarios que, dependiendo del producto, pueden abastecer a los fabricantes de ingredientes o bien abastecer directamente a los productores de alimentos. En este nivel, los países en desarrollo juegan un papel importante debido a su biodiversidad y a los bajos costos asociados a la mano de obra.

Cabe señalar que muchos productores de las elaboraciones finales venden directamente a minoristas (retail), asumiendo la función de distribución mayorista (wholesaler) vía centrales de distribución. Este es el caso de grandes compañías como Nestlé, Pepsi, Coca-Cola, etc. Otras empresas productoras venden solo a distribuidores mayoristas, los cuales a su vez venden a las cadenas minoristas (retail).

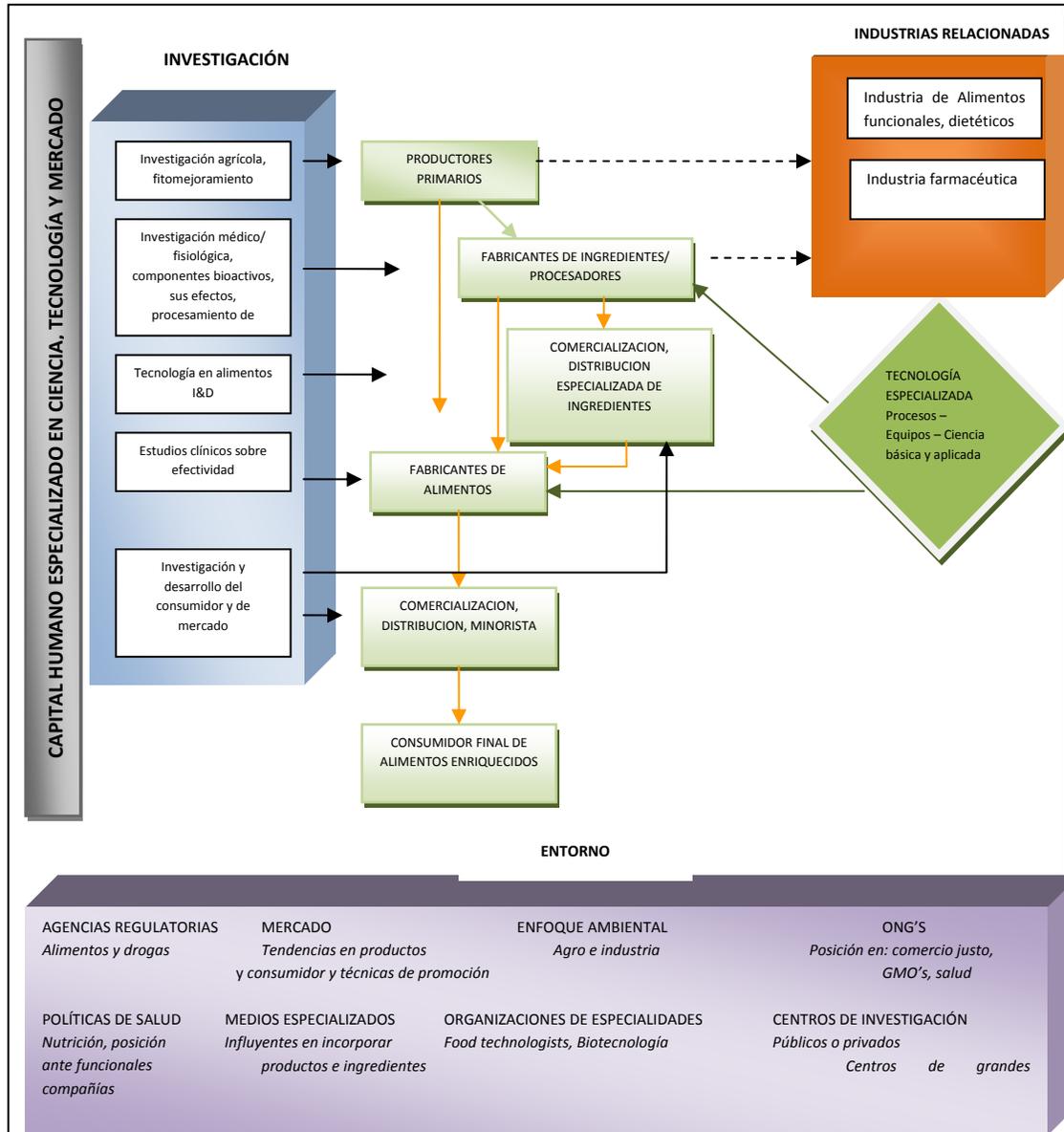
Los productores primarios y los fabricantes de ingredientes también abastecen a industrias relacionadas como es el caso de la industria de alimentos dietéticos y la industria farmacéutica, en este rubro hay también mayoristas de ingredientes que de esa forma pueden ofrecer una variedad de insumos para la industria alimentaria en general y para la de alimentos funcionales en particular. Por su parte, los proveedores de tecnologías especializadas abastecen principalmente a los fabricantes de ingredientes como a los de alimentos.

Dentro de la cadena de valor la fase relativa a la producción de ingredientes tiene su capítulo especial, por cuanto inscribe a una variedad de procesos químicos, físicos, biotecnológicos que demandan tecnologías, equipamiento y especialización. Entre algunos procesos se pueden mencionar: Usos o producción de enzimas; fermentación; extracción; biofortificación de alimentos con micronutrientes; biofortificación de variedades agrícolas (arroz con provitamina A por transgénesis); entre otros.

En el entorno, las agencias regulatorias juegan un papel relevante. Las regulaciones todavía están en proceso de desarrollo en los principales mercados y según se van definiendo constituyen un freno o impulso al crecimiento de la industria. Por otra parte en la ciencia y tecnología el sector de alimentos funcionales, se ha convertido en uno muy atractivo para los especialistas de las ciencias de los alimentos, la química fina, la nutrición, salud y la biotecnología; se trata del área de mayores desarrollos y desafíos para la industria y que

encuentra apoyo financiero para proyectos que son aplicables a un subsector de la industria alimentaria que en algunos mercados crece a dos dígitos en este momento.

FIG. 3 CADENA DE ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS FUNCIONALES



Fuente: Base: Banco Mundial, 2006; complementada por ASVID, se han agregado algunos eslabones de la cadena y los principales actores del entorno. Nota: Las flechas naranjas centrales indican el flujo de materiales. Las flechas negras pequeñas en la sección de investigación indica en las etapas de la cadena de suministro, donde este tipo de actividad es la más utilizada.

IV. Las regulaciones y su importancia

Estado actual de las regulaciones a nivel internacional

A través de los años, los alimentos funcionales han sido el foco de muchas controversias. La amplia diversidad de definiciones y conceptos se ve acompañada de una variedad de aportaciones científicas y de un no menos variable criterio legislativo en el contexto mundial

Si bien no existe una definición consensuada a nivel internacional, a nivel general se entiende como un alimento funcional aquel que, implícita o explícitamente, proporciona un beneficio para la salud.

Las principales interrogantes a nivel internacional se relacionan con:

Si los alimentos funcionales constituyen o no una categoría distinta de alimentos;

Cuál debería ser el límite a establecer en lo que se define como alimento y medicamento.

Lo cierto es que al comparar la legislación existente a la fecha, se observa que sólo en Japón (país más avanzado en esta materia) los ha regulado como categoría diferenciada, mientras que el resto se ha limitado a regular las declaraciones alimentarias y de salud.

Numerosos han sido los esfuerzos de algunos países por llegar a establecer de manera consensuada un estándar que regule la fabricación, comercialización y consumo de dichos alimentos, la protección de la salud y la eliminación de publicidad engañosa. A continuación se resume los principales objetivos y avances en materia de regulación de los principales países productores y consumidores de alimentos funcionales.

Japón: En el marco del sistema japonés, los alimentos funcionales pertenecen a una categoría distinta dentro de la cadena de suministro de alimentos, definida como FOSHU (Foods for Specific Health Use) cuya traducción al español sería “alimentos para uso específico de Salud”, los que tienen un proceso regulatorio específico, distinto al de los alimentos fortificados con vitaminas y minerales y suplementos dietéticos. El Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social japonés (MHLW por sus siglas en inglés) ha establecido un detallado proceso para la aprobación del estatus FOSHU, que tarda aproximadamente un año en completarse. Para solicitar el estatus FOSHU se debe informar sobre los ingredientes y composición del alimento, efectos beneficiosos para la salud atribuidos al alimento, y datos sobre su seguridad. Asimismo ha establecido un detallado proceso de evaluación para que el alimento sea aprobado, entre ellos el contribuir a mejorar los hábitos alimentarios y mantener y mejorar la salud, que los efectos beneficiosos deben estar basados en principios médicos y nutricionales claros, estar bien definidos los métodos para determinar las propiedades fisicoquímicas de los componentes y para el análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, entre otros factores.

Una vez que los alimentos hayan sido aprobados como FOSHU el MHLW otorga un sello de aprobación del MHLW, indicando el rol que cumple en la prevención de enfermedades y promoción de la salud. Es importante mencionar que el sistema para la aprobación del Sistema FOSHU es voluntario, por lo que un producto con beneficios para la salud no necesariamente debe contar con esta aprobación, sin embargo de no ser así, debe abstenerse de expresar declaraciones o beneficios relacionados a una enfermedad o la salud.

Comunidad Europea: Notable es el caso de la Comunidad Europea que después de años de deliberaciones, recién en el 2007 dio por aprobada la Ley de declaraciones de salud para alimentos funcionales. Esta Ley prohíbe a los fabricantes de los alimentos funcionales y de suplementos que se atribuyan, de manera vaga y sin evidencia científica, efectos saludables. La larga tramitación de esta disposición da cuenta de la dificultad de esta materia: los intereses de la industria, de los consumidores, de los paneles de científicos que intervienen así como de las distintas administraciones (tanto nacionales

como comunitarias) han resultado en determinados momentos absolutamente contrapuestos, y ello ha tenido su reflejo en las encontradas posiciones mantenidas por el Parlamento y el Consejo, así como en las diferencias sustanciales entre las diversas propuestas legislativas presentadas durante este proceso.

Estados Unidos: La Legislación en los Estados Unidos, es mucho más abierta y, apoyados en un vacío legal, permite que el fabricante comunique explícitamente al consumidor que los alimentos funcionales “reducen el riesgo de padecer una enfermedad”. Estas “declaraciones de salud” están autorizadas por la Administración para Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA), siempre que existan “evidencias científicas públicamente disponibles y haya suficiente consenso científico entre los expertos de que dichas declaraciones están respaldadas por pruebas, sin embargo se critica el hecho de que son los propios fabricantes quienes avalan dichas evidencias. Por lo anterior, a través de los distintos medios de publicidad, el consumidor se encuentra invadido con cientos de productos supuestamente beneficiosos para la salud que no necesariamente cuentan con evidencia científica para sustentarse como tal.

Canadá: Actualmente, en el Acta de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Act) de Canadá no existe una clasificación independiente para los alimentos funcionales o productos nutracéuticos, debiendo regirse bajo la Ley de alimentación y drogas aprobada en 1953 que regula la fabricación, importación, publicidad y las condiciones de venta de todos los alimentos y medicamentos.

Aunque la Dirección de Alimentación (Food Directorate) del Ministerio de Sanidad del gobierno federal (Health Canada) ha aprobado algunas “declaraciones de función biológica” para determinados alimentos, los fabricantes que quieran declarar a sus productos una relación con una patología o enfermedad, ya sea en el caso de preparaciones concentradas o de productos que se consumen como alimentos, pueden solicitar la aprobación del producto como medicamento a través del “Programa de productos terapéuticos” (Therapeutic Products Programme antes llamado Drugs Directorate) de la División de Protección Sanitaria (Health Protection Branch) de Health Canada. Si es aprobado como medicamento, entonces el producto puede declarar un efecto asociado a una enfermedad o patología dentro de ciertos límites.

Australia y Nueva Zelanda: En la actualidad, en el marco del Australia New Zealand Food Standards Code, Australia y Nueva Zelandia comparten desde abril del 2008, normas comunes para los alimentos. El organismo regulador de hacer cumplir las normas del código de alimentos es la Food’s Standards Australia New Zealand (FSANZ). La definición de la FSANZ para alimentos funcionales es: *“Los Alimentos funcionales son similares en apariencia a los alimentos convencionales y están destinados a ser consumidos como parte de una dieta habitual, pero se han modificado para tener las funciones fisiológicas más allá del simple suministro de nutrientes necesarios”*.

Dentro de la definición anterior se desprende que estos alimentos deben: 1) presentarse como alimentos y como parte de una cadena normal de abastecimiento de alimentos (por ejemplo, en tiendas de comestibles y tiendas de especialidad) , 2) no son los alimentos que son esenciales para el mantenimiento de la vida - no hay sub-grupos de la población que necesitan estos alimentos para la supervivencia, y 3) debe tener una función fisiológica por encima de la proporcionada por los nutrientes que se encuentran en la dieta tradicional.

Impacto de las regulaciones en el mercado y en el desarrollo de I+D.

El establecimiento de nuevas regulaciones y leyes ya sean comunitarias o dentro del propio país, trae consigo una serie de impactos que requerirá realizar inversiones tanto a nivel empresarial como a nivel de gobierno.

Por años la industria ha lanzado al mercado una creciente cantidad de productos con éxito y aceptación por parte del consumidor, lo que se refleja en el aumento en las ventas de estos alimentos funcionales. Sin embargo no siempre la innovación tecnológica ha venido acompañada de un avance en términos legales, ya que en muchos países existen vacíos en términos de regularización para estos productos. Sin embargo, se observa una preocupación entre las agencias a cargo en los principales mercados tendientes a regularizar esta situación.

Como consecuencia de ello, es probable que algunos productos que se encuentren actualmente en el mercado deban ajustarse a las nuevas normativas, lo que podrá conllevar a un cambio en su formulación o en su publicidad según sea el caso.

Las nuevas tendencias en términos de consumo requerirán inversiones en el desarrollo de nuevas tecnologías, abarcando aspectos como biotecnología, neurociencia, genómica, proteómica, nanotecnología, investigación de nuevos ingredientes activos, entre otros.

Como se ha comentado a lo largo de este documento, a la luz de las nuevas legislaciones en los distintos países, la evidencia científica es indispensable, para justificar los beneficios de los alimentos funcionales; y será aún más importante tras la entrada en vigor y aplicación del Reglamento europeo y de la FSANZ en relación a las declaraciones nutricionales y de salud. Esto traerá asociado la necesidad de una serie de investigaciones y desarrollos en términos de:

- Seguridad del ingrediente
- Eficacia del producto
- Determinación de niveles normales de ingesta
- Estudios clínicos comprobados
- Publicaciones científicas
- Otros

Las nuevas regulaciones, y en especial las normas de etiquetado, consideran de vital importancia la comunicación hacia el público sobre las propiedades de los alimentos funcionales. En este caso será fundamental:

- Aumentar el conocimiento y recomendación a través de los profesionales de la salud
- Campañas de educación al consumidor, tomando como ejemplo la experiencia en Japón.
- Mayor control técnico legal en lo que se refiere a la comunicación al público considerando los aspectos: nutricional, legal, I+D y marketing.

Sin lugar a dudas las iniciativas regulatorias impulsadas por los países: Japón, Estados Unidos y la UE entre otros, servirán de referencia para que otros países, entre ellos Chile, avancen hacia el establecimiento de sus propias leyes y estándares. Corresponde a los diferentes gobiernos establecer y dirigir las líneas para el desarrollo, investigación, comercialización y regularización de los alimentos funcionales permitiendo el aprovechamiento racional de los recursos naturales y una comercialización que beneficie los intereses de sus comunidades y mejore la calidad de vida de la población.

Un elemento muy crítico es la calificación y rotulación de un alimento con propiedades que contribuyen a la salud y el bienestar, pero sin caer en la categoría legal de droga o fármaco.

Un caso muy reciente sobre esta última problemática, ocurrió en los Estados Unidos¹⁶, con un cereal que en su rotulación alegaba que en un período definido rebajaba el colesterol en un cierto porcentaje y que podía usarse en el tratamiento, prevención o mitigación de enfermedades coronarias además de la reducción del colesterol malo. Con estas alegaciones se consideró que el producto calificaba como droga y además no reconocida entre los GRAS (Generally Recognized as Safe) por lo que no podía ser comercializado legalmente con las rotulaciones indicadas en los Estados Unidos sin un proceso de aprobación como nueva droga. Se comenta en publicaciones que la aplicación de la normativa, que afecta a una importante empresa productora transnacional, es una muestra de una mayor preocupación del gobierno respecto de lo informado al consumidor y a las alegaciones que las empresas hacen en sus rotulaciones y habría un antes y después de este caso.

Chile y la regulación para Alimentos e Ingredientes Funcionales

En Chile existe un vacío en términos de regulación para alimentos funcionales por lo que se rigen por el marco general del Reglamento Sanitario de los Alimentos, en el cual se inscriben todos los alimentos para consumo humano, que se produzcan, importen, elaboren, envasen, almacenen, distribuyan y vendan en el mercado interno. Sin embargo este Reglamento no posee un capítulo específico referido a los alimentos funcionales, por lo que deben someterse a las condiciones generales y específicas que para ciertos grupos de alimentos, dicho cuerpo legal establece.

Entre las condiciones establecidas en el artículo 114, señala que todas las declaraciones de propiedades saludables, así como las de propiedades nutricionales, deben estar científicamente reconocidas, o consensuadas internacionalmente y enmarcadas en las normas técnicas sobre directrices nutricionales aprobadas por el MINSAL, no pudiendo realizar asociaciones falsas, inducir al consumo innecesario, ni otorgar sensación de protección respecto de una enfermedad o condición de deterioro de la salud. Los alimentos que exhiban declaración de propiedades saludables, o aquellos cuya descripción cause el mismo efecto, están afectos a la declaración de nutrientes.

Esta falta de regulación específica en relación a los alimentos funcionales ha llevado a una serie de irregularidades en el mercado, como hemos mencionado previamente, lo que demuestra la necesidad de avanzar en la definición de estándares y regulaciones al respecto.

Desde el punto de vista del mercado externo, el desafío para Chile será homologar normativas según sus mercados de destino y en el frente del mercado interno será cautelar que el consumidor chileno de productos nacionales e importados tenga la información veraz y se enfrente a productos seguros.

Estos desafíos conllevan a internalizar el conocimiento que la regulación de alimentos funcionales exige, por una parte, al sector público responsable de normar y fiscalizar y por otra al sector productor o comercializador de alimentos funcionales. La homologación trae desafíos de conocimiento de temas de seguridad alimentaria, nutricionales, relación con temas farmacéuticos y médicos, de etiquetado, técnicas de medición de laboratorios, procesos productivos aprobados. Además, se requiere contar con los equipamientos para laboratorios de mediciones o de referencia, así como el estándar de equipos de elaboración de estos alimentos aprobados a nivel de los mercados consumidores.

La experiencia de países líderes en la producción y desarrollo de alimentos funcionales, así como los requerimientos y regulaciones impuestas por los principales países destinos de los productos funcionales, serán factores relevantes al momento de impulsar una regulación de alimentos funcionales a nivel nacional.

¹⁶ Caso *Cheerios*® de General Mills informado por el FDA el 5 de mayo 2009

V. La I+D en alimentos e ingredientes funcionales

El sector de alimentos funcionales se caracteriza a nivel mundial por una fuerte actividad en materia de innovación y desarrollo. Centros de Investigación y Universidades constituyen una parte importante en la generación de información básica y aplicada que ha apoyado y sustentado el crecimiento del sector.

Las principales investigaciones científicas y la mayor difusión de los alimentos funcionales se han producido a partir de la década de los 90, siendo Japón país impulsor de los primeros avances de investigación en este sector.

A nivel internacional han surgido Centros especializados de I&D para alimentos funcionales y nutracéuticos, destacándose el caso de Japan Functional Food Research Association en Japón, Richardson Centre for Functional Foods and Nutraceuticals en Canadá, Functional Food Center en Estados Unidos, entre otros. En materia de infraestructura, estos centros cuentan con tecnología de vanguardia para el desarrollo de investigación propia, servicios de laboratorios de ensayos, y hasta oferta de servicios para el desarrollo de pruebas pre-comerciales, como apoyo a empresarios y emprendedores del sector (Anexo 1. Principales Instituciones de Investigación en Alimentos Funcionales a nivel Mundial).

Las capacidades de investigación y desarrollo abarcan en muchos de estos Centros unidades totalmente equipadas en áreas de genómica, proteómica y analítica, el cultivo de tejidos y células, la investigación clínica en animales de prueba, ensayo clínico en humanos, planta piloto para el desarrollo y formulación de nutracéuticos y planta piloto de bioprocesamiento.

También se puede observar que Universidades e Institutos de investigación, han ampliado sus líneas tradicionales de investigación en el área agroindustrial y de alimento e integrado programas y proyectos específicos en el área de alimentos funcionales. Este mismo cambio se ha dado en el área de salud y nutrición, en los que también existen programas de investigación orientados a sustentar a nivel clínico los beneficios de los alimentos funcionales para la salud.

La colaboración y formación de redes de investigación institucional, con una activa participación empresarial ha sido uno de los objetivos prioritarios en la estrategia de investigación y programas impulsados por distintas instituciones alrededor del mundo. Este es el caso por ejemplo de la red EULAFF que se centra en el apoyo a los sectores de la alimentación funcional en Europa y América Latina; el Institute of Food Technologists, IFT con cerca de 22.000 miembros que trabajan en la ciencia y tecnología de los alimentos y profesiones relacionados con la industria, la academia, y el gobierno, www.FOOD.net que si bien se ha establecido al servicio de la Comunidad Europea, sus alcances ha traspasado estas fronteras. A nivel global, las investigaciones y proyectos en el sector de alimentos funcionales son impulsados por equipos multidisciplinarios, especialmente del área de ciencias de la nutrición, médicos, bioquímicos, ingenieros y técnicos en alimentos, química y farmacia, agrónomos, entre representantes de muchos otros sectores.

A nivel de salud, las investigaciones estratégicas desarrolladas por los grandes Centros están enfocadas principalmente a resolver problemas como las enfermedades cardiovasculares, el sobrepeso y obesidad, y el cáncer. En cuanto a componentes funcionales la mayor actividad se relaciona a estudios asociados a los prebióticos, ácidos linoleicos, omega 3, licopeno, entre otros. También es importante resaltar la estrecha relación entre el desarrollo de los nuevos productos y las pruebas clínicas necesarias para sustentar sus beneficios para la salud. Esto ha generado una importante integración entre la ciencia de los alimentos y la ciencia de la medicina, lo que se ve en gran parte de las investigaciones impulsadas a nivel mundial. Asimismo es destacable el interés entre grupos de investigación por la consecución de resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales.

En materia de financiamiento, el Gobierno ha tenido un rol fundamental para la creación de la base tecnológica en sus respectivos países. De este modo, la investigación y desarrollo en temas asociados a los alimentos funcionales, es parte de la estrategia de las políticas de desarrollo alimentario de los países más

desarrollados. Países líderes como Japón, España, Estados Unidos, Canadá, y países la Comunidad Económica Europea, han impulsado el desarrollo y regularización del sector de alimentos funcionales, como una vía estratégica para una población más sana y con un mejor estilo de vida. De este modo se han financiado programas de largo plazo que consideran: el desarrollo y mejora de infraestructura; formación de las capacidades científicas y desarrollo de programas de largo plazo con el respectivo financiamiento a proyectos impulsados tanto por las dependencias de investigación como los del sector industrial. A esto se suma el financiamiento a programas de difusión e información al consumidor y el desarrollo de un marco regulatorio de este sector.

Las empresas invierten también importantes sumas en I&D las que son canalizadas en forma interna, dentro de sus propios departamentos de investigación, o accediendo a los servicios ofrecidos por los distintos Centros y Universidades. Es importante mencionar que en estos segmentos participan las grandes compañías transnacionales como Nestlé, General Mill, Coca Cola, Pepsi, Nutricia, Cargill, ADM, Danisco, etc. La investigación y desarrollo se orienta a nuevos productos con carácter diferenciador.

Asimismo los Gobiernos invierten en aspecto de normativas y regulaciones, y programas de difusión para educar al consumidor. En el caso de la población japonesa por ejemplo, los esfuerzos del gobierno en el desarrollo de programas de educación pública, han alcanzado un nivel de conocimiento que les permite asociar los vínculos entre alimentación y enfermedad, de este modo productos que no están certificados FOSHU son capaces de aprovechar la sensibilización de los consumidores sobre los beneficios para la salud asociados con ingredientes particulares que están presentes en productos que dominan el mercado.

En aspectos legales, las regulaciones y normativas están siendo constantemente revisadas y modificadas a nivel mundial, y constituyen uno de los temas de mayor dinamismo en la industria alimentaria ya que traen asociadas la necesidad de una mayor inversión en materia de investigación y desarrollo que permita confirmar la seguridad del ingrediente, su eficacia, la determinación de niveles normales de ingesta, desarrollo de estudios clínicos entre otros aspectos, para los cuales se requiere contar con la infraestructura y las capacidades adecuadas.

I+D en Chile para Alimentos Funcionales

A través de este documento se ha resaltado el importante papel que ha cumplido la I+D en el desarrollo de este sector. Esto trae acompañado la necesidad de contar con infraestructura física y las capacidades profesionales apropiadas para impulsar esta industria y lograr el nivel alcanzado por países que ya tienen un gran desarrollo.

Chile no ha estado ajeno a esta dinámica y en los últimos años se ha visto el surgimiento de algunas iniciativas tanto para la creación de dos Centros de Investigación enfocados principalmente al segmento de los alimentos funcionales, como el Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables (CREAS) y el Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos Funcionales (CIDAF).

El CREAS, es el centro de Investigación, Ciencia y Tecnología de la Región de Valparaíso, dependiente de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica –CONICYT, que atiende demandas de investigación agroalimentaria del sector público y privado. El objetivo de este Centro es constituir una plataforma de investigación en el desarrollo e innovación de tecnologías sustentables y productos alimentarios de calidad, trazables e inoctrinos y con efectos positivos en la salud humana.

El CREAS señala que se ocupa en mejorar e innovar en toda la cadena productiva, mediante el desarrollo, obtención, evaluación y certificación de alimentos saludables y funcionales, generando valor y fortaleciendo la competitividad del sector. Las líneas de investigación declaradas por CREAS son:

- Influencia del sitio y de los factores de pre cosecha sobre especies de interés con propiedades saludables
- Desarrollo de Tecnologías para una agricultura sustentable en la obtención de productos con propiedades saludables
- Desarrollo de Tecnologías para la obtención de especies de interés con propiedades saludables
- Desarrollo de Tecnologías para la obtención de productos biológicamente activos
- Desarrollo y evaluación de alimentos trazables, saludables y funcionales
- Certificación las propiedades saludables y funcionales de alimentos

El CIDAF pertenece a la Facultad de Farmacias de la Universidad de Valparaíso, y tiene como objetivo fomentar la investigación, innovación y transferencia tecnológica en el área de los alimentos funcionales y productos asociados.

Las líneas de trabajo declaradas de CIDAF son:

- Evaluación de efectos biológicos de compuestos bioactivos: Ensayos in vitro e in vivo; ensayos clínicos; biomarcadores de acción biológica: impacto en factores de riesgo de ECNT
- Diseño, evaluación de alimentos y productos: Diseño y Formulación; Análisis (físicos, químicos, nutricionales, sensoriales, contenido de fitoquímicos, estabilidad); transferencia tecnológica y patentamiento
- Certificación y etiquetado de alimentos funcionales: Certificación de propiedades funcionales; etiquetado nutricional; mensajes saludables

Ambas instituciones han impulsado proyectos para la identificación de especies con alto contenido en ingredientes funcionales, el uso de los ingredientes funcionales en el desarrollo de alimentos, evaluación clínica de propiedades saludables de alimentos funcionales mediante biomarcadores de efecto, entre otros. La mayor parte de estas investigaciones han sido apoyadas por las fuentes tradicionales de apoyo a la investigación como CONACYT, INNOVA y algunos fondos regionales.

A nivel de Universidades y Centros de Investigación tradicionales, también se observa una diversificación de sus líneas de investigación incorporando proyectos para el desarrollo de alimentos funcionales. Entre estas instituciones cabe destacar el Instituto de Tecnología para los Alimentos (INTA), Fundación Chile, Universidad de Chile y el Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CECTA).

El **INTA** por ejemplo, ha desarrollado y/o participado en el desarrollo de Guías de información pública sobre los alimentos funcionales, participa activamente en el proyecto financiado a través de CORFO/INNOVA: "Ingredientes patentables para la Industria Alimentaria con potencial funcional en la prevención y control de la obesidad y diabetes" y el "Proyecto Omega" en el que el INTA tiene la responsabilidad de manejar con toda su capacidad científica y de investigación, los aspectos nutricionales del proyecto y participa como co ejecutor en el proyecto Innova para el desarrollo de una salchicha de salmón, entre otros. Asimismo ha impulsado un Diplomado de extensión a distancia (en línea) en Alimentos Funcionales, que se desarrolló el segundo semestre del 2007 y que finalizó en marzo de de 2008 y participa activamente en Seminarios, Talleres y cursos de capacitación asociadas al desarrollo de alimentos funcionales y sus beneficios para la salud.

Fundación Chile por su parte, en la búsqueda sistemática de oportunidades de innovación de alto impacto, ha apostado en la producción de alimentos funcionales, que mejoren la calidad de vida de las personas bajando los niveles de colesterol y mejorando los niveles cognitivos. Uno de sus proyectos es satisfacer la petición de la industria láctea de elevar los contenidos de Omega 3 en sus productos. Fundación Chile instalará, en sociedad con una empresa noruega, una planta piloto para sacar de lo que hoy se entiende como desechos de la industria del salmón, lo que la Fundación considera co productos, es decir, los componentes funcionales con valor para la industria alimenticia y

farmacéutica. Asimismo inició un programa que contempla el uso de algas para consumo humano y la fabricación de alimentos funcionales y nutraceuticos. Por su parte, el área agroindustria está desarrollando ingredientes funcionales orientados a la disminución de los riesgos de enfermedades cardiovasculares y diabetes, a través del enriquecimiento de cereales con betaglucano y otros ingredientes. Fundación Chile es además el coordinador nacional del proyecto: “*Federación Europea para la Acción Biotecnológica de América Latina en Alimentos Funcionales*” de EULAF. Asimismo Organiza y participa en una variedad de Seminarios, Talleres, Cursos presenciales y en línea enfocados a impulsar el sector de los alimentos funcionales a nivel nacional.

La **Universidad de Chile** además de las actividades de investigación de alimentos funcionales desarrolladas a través de su Instituto de Investigación INTA, la Universidad de Chile ofrece un Diplomado en Alimentos Funcionales. Este Diplomado, desarrollado en el marco del Programa Domeyko, tiene por objetivo entregar informaciones actualizadas para el diseño y elaboración de alimentos funcionales, y la evaluación de su impacto sobre la salud animal y humana. Apunta, además, a ser una plataforma de discusión y de intercambios que contribuya a profundizar las relaciones entre los académicos de la Universidad y los profesionales de la Empresa y que facilite la colaboración entre ambas entidades para el desarrollo de nuevos productos alimenticios saludables

El **CECTA**, centro de investigación de la Universidad de Santiago de Chile, cuenta entre sus objetivos, la coordinación de grupos de académicos para que laboren en torno a líneas de investigación en alimentos. En el área específica de los alimentos funcionales, los temas tratados por el CECSA son: Técnicas de obtención de Huevos Funcionales desarrollados en el CECTA-USACH, en comparación con productos semejantes adquiridos en varios países; Investigación en curso sobre desarrollo de Salmones Funcionales en el CECTA-USACH; Perspectivas de nuevos productos de cultivos marinos de carácter funcional; Propiedades funcionales y su modificación en proteínas de crustáceos chilenos.

Proyectos Impulsados para Alimentos e Ingredientes Funcionales y sus Fuentes de Financiamiento

Gran parte de las investigaciones desarrolladas por estos Centros han sido financiadas a través de los programas tradicionales impulsados por CONICYT, especialmente FONDEF y FONDECYT a lo que se suman otras fuentes como FIA y el Fondo COPEC-UC. Sin embargo el número de iniciativas aprobadas para el estudio y desarrollo de los alimentos funcionales ha sido reducida (Anexo 2. Lista de Proyectos Aprobados por FONDEF, FONDECYT, FIA y Fundación COPEC para Alimentos Funcionales).

En el caso de los proyectos aprobados a través de FONDEF, las bases de datos de CONICYT registran un total de 9 iniciativas en este segmento, tres de las cuales fueron presentadas por el CREAS y aprobadas en el 2007 y aun están en etapa de ejecución. Estos proyectos corresponden a: Utilización de aditivos alimentarios funcionales de origen bacteriano (AAFOB) como alternativa al uso de antibióticos en acuicultura; Diseño, producción y evaluación de jugos de uvas con propiedades funcionales que contribuyan a la promoción de la salud de la población; Desarrollo de un proceso biotecnológico para la revalorización de descartes de la industria de procesamiento de berries.

Los proyectos aprobados por FONDEF previos al 2007 son muy variables, desde el desarrollo de un programa alimentario mediterráneo, el desarrollo de tecnologías para transformar salmones o truchas comunes en "productos funcionales", productos saludables para el adulto mayor, productos a partir de leche bovina con alto contenido de principios funcionales, productos funcionales a partir de avellano y producción de huevos de gallina con vitamina E natural y ácidos grasos Omega 3.

En relación al programa FONDECYT, recientemente se aprobó un proyecto para desarrollar un proceso para la recuperación de antioxidantes fenólicos a partir de residuos sólidos de la agro-industria.

FIA ha sido también una fuente de financiamiento para algunos proyectos, como el desarrollo de antioxidantes a partir de berries, y el desarrollo del producto carne de cordero como alimento funcional, utilizando un concentrado desarrollado con subproductos de la industria aceitera olivícola. Ambos proyectos se encuentran en sus últimas etapas de ejecución.

A estas iniciativas impulsadas por los Centros mencionados, se suman aquellas investigaciones impulsadas por empresas o asociaciones privadas, o gestionados a través de incubadoras, que reciben apoyo del gobierno, especialmente del Programa INNOVA para su ejecución. Durante el periodo de Enero del 2007 a Julio del 2008 se aprobaron a través de este programa un total de 23 proyectos, por un monto total de \$ 2.216 millones (Anexo 3. Lista de Proyectos Aprobados por Innova en el Área de Alimentos Funcionales). Muchos de estos proyectos financiados por INNOVA son co ejecutados por las instituciones antes mencionadas. De la lista de proyectos se observan iniciativas en diferentes niveles de la cadena, algunas de ellas consideran sólo la extracción de elementos activos para que se constituyan como ingredientes funcionales y otras se enfocan al desarrollo de un producto final, especialmente en la forma de snacks, postres, barras proteicas, refrescos enriquecidos, entre otros. Si bien los proyectos aprobados no reflejan una línea estratégica de desarrollo de impacto a nivel nacional, al menos existe una mayor dinámica e inquietud por evaluar la posibilidad de fomentar el potencial del sector agroindustrial a través del desarrollo de iniciativas en esta cadena.

Como se puede apreciar, en los últimos 2 a 3 años comienza a observarse un mayor dinamismo en materia de investigación y desarrollo de capacidades, en el área de alimentos funcionales. Sin embargo muchas de estas iniciativas están en etapas de inicio o en desarrollo, por lo que deberá de esperarse algunos años para poder evaluar sus resultados.

Publicaciones registradas por Chile en el Institute for Scientific Information (ISI) para Alimentos e Ingredientes Funcionales

La publicación de un trabajo de investigación cumple dos objetivos: transmite información al resto de la comunidad y establece además, comparativamente, un grado de exigencia que garantiza la calidad y el progreso de la labor que se desarrolla.

Cada año, millones de nuevas contribuciones alrededor del mundo son publicadas en una amplia diversidad de revistas de todo tipo y nivel, por lo que se ha creado el Institute for Scientific Information (ISI) cuya labor ha sido al establecer un orden para distinguir, evaluar o buscar información a través del índice de revistas clasificadas por el ISI.

Se ha extraído el listado de publicaciones que aparece en ISI en torno a este sector en el periodo 2000 al 2008 (Anexo 4. Lista de Publicaciones clasificadas por ISI en el campo de Alimentos e Ingredientes Funcionales) D como una forma de analizar la actividad científica y tecnológica en el área de alimentos e ingredientes funcionales en Chile. En resumen se puede observar que:

De un total de 168 publicaciones chilenas en el área de alimentos procesados para el periodo 2000-2008 sólo 15 de ellas están directa o indirectamente relacionadas con alimentos e ingredientes funcionales y sus efectos en el organismo.

Todas estas publicaciones fueron hechas entre el 2007 y el 2009, no encontrándose ningún registro con anterioridad a esa fecha.

De las 15 publicaciones, 6 de ellas están relacionadas con antioxidantes, sus técnicas de extracción, su bioactividad, materias primas y efectos sobre el envejecimiento. Otras tres están dirigidos al uso de probióticos en productos lácteos, y a la elaboración de alimentos funcionales en sí respectivamente, dos a tecnologías de extracción de ingredientes funcionales y uno a la realización de pruebas clínicas en animales.

La Universidad del Bio-Bio participa en 4 de las publicaciones, seguida por la Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Austral y La Frontera con 2 publicaciones cada una, y la Universidad Católica, De La Serena y Católica de Valparaíso con 1 publicación respectivamente.

Los datos resumidos anteriormente permiten concluir que la participación de publicaciones de alimentos e ingredientes funcionales es aún baja respecto al total de publicaciones de alimentos, reflejando una actividad de investigación reciente a nivel nacional. La temática de dichas publicaciones, está orientada al estudio de antioxidantes y probióticos.

Patentes registradas

Como se ha mencionado previamente, los alimentos funcionales no corresponden a una categoría tradicional de alimentos procesados como por ejemplo, las de congelados o enlatados, sino que corresponde a una categoría transversal presente en distintos tipos de elaboraciones. Asimismo, en el caso de los ingredientes funcionales, sus destinos más frecuentes son la industria de alimentos o nutraceuticos. Esto dificulta precisar el número de patentes específicas para este sector.

En una revisión realizada en la base de datos del Departamento de Propiedad Intelectual del Ministerio de Economía (INAPI) se observa la dificultad para determinar cuál de las patentes corresponde a una invención asociada directamente al segmento de “alimentos funcionales” o “ingredientes funcionales”. Sin embargo al hacer una búsqueda respecto a patentes relacionadas con ingredientes funcionales específicos como “antioxidantes”, “omega 3”, “probióticos” la lista se amplía haciendo alusión principalmente a métodos de extracción de los mismos. Sin embargo esto no refleja necesariamente si la invención está destinada a la industria de alimentos funcionales o a la industria farmacéutica y/o cosmética. A continuación se presenta una muestra de las patentes encontradas asociadas a este segmento, sin embargo estas pueden no ser las únicas.

TABLA 3. MUESTRA DE PATENTES EN ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES REGISTRADAS EN INAPI

| AÑO | TITULO PATENTES SOLICITADAS |
|------|--|
| 2001 | Producto de confitería que comprende al menos un ingrediente funcional, compuesto por un relleno incluido dentro de una envoltura, producto funcional de confitería y su uso para inducir un efecto de bienestar en el consumidor. |
| 2001 | Métodos para producir preparados de proteínas que tienen propiedades funcionales constantes en rango de PH 3 hasta PH 10 mediante la extracción con líquidos de proteínas de plantas leguminosas, cereales, y semillas y el extracto o producto refinado se somete a un proceso de separación de membrana. |
| 2003 | Composición alimenticia sólida a temperatura ambiente que comprende una fase acua, fibra alimenticia, fase oleosa y emulsificante; utilización de la composición en la elaboración de productos funcionales, margarinas y mantecas. |
| 2005 | Formulación de barra energética funcional de avellana, que comprende 20 a 50% de avellana tostada, 10 a 30% de cereales, 3 a 12% de fibra dietética total, 1 a 5% de endulzante, 3 a 20% de una fuente de omega-3, 10 a 20% de aglomerantes, 10 a 30% de frutas secas, 0,05% a 0,1% de preservantes y 0,01 a 0,06% de antioxidantes. |
| 2005 | Composición edulcorante funcional que comprende al menos un prebiótico, al menos probiótico o combinaciones de los mismos, al menos un edulcorante de alta potencia y al menos una composición para mejorar el sabor dulce; alimentos que comprenden la composición edulcorante. |
| 2005 | Bebida para el cuidado de la piel, que comprende un agente fotoprotector compuesto de te verde, tocoferol, tocotrienol, carotenoide y/o vitamina c; un agente para la nutrición de la piel compuesto de ácidos grasos omega y/o un agente para mejorar la síntesis de colágeno compuesto de glicina, prolina, hidroxiprolina y/o arginina. |
| 2008 | Producto alimenticio rico en ácidos grasos poliinsaturados Omega 3, proveniente del aceite de Chia; su procedimiento de preparación y uso de dicho producto en preparaciones alimenticias. |

Comentarios sobre I + D para Alimentos Funcionales en Chile

La creación de centros especiales en este tema, como CREA y CIDAF, crea plataformas importantes para impulsar el sector, sin embargo se reconoce la importancia de fortalecer y crear capacidades locales. En el último “Seminario Internacional de Alimentos Funcionales”¹⁷ se llegó a la conclusión de que *“en Chile faltan profesionales con expertise y conocimiento”* así como *“existe la necesidad de contar con capacidad analítica en este sector”*. Los principales puntos a cubrir según algunos analistas son: Infraestructura, especialización, tecnología, respaldo clínico, y mayor cantidad de iniciativas y proyectos de investigación y desarrollo¹⁸.

En materia de infraestructura, el estudio realizado por el BCG en el 2007, concluyó que el nivel de equipamiento y laboratorios para investigación en el país es muy irregular para lo cual es necesario la identificación de las capacidades necesarias para impulsar un plan nacional que permita completar una red nacional de laboratorios de análisis químico, microbiológico, sensorial, pruebas clínicas para los alimentos funcionales y que agregue nuevas plantas para el desarrollo de pilotos de acuerdo evoluciona la demanda esperada del sector, siguiendo la tendencia de los grandes centros internacionales. Asimismo será necesario una mayor articulación entre los centros de investigación con el sector productivo para aumentar iniciativas de I+D y cubrir las capacidades faltantes.

En materia de investigación, el mayor reto para los científicos será el de estudiar las posibilidades en cuanto a nutrición y estudiar la relación existente entre un alimento o uno de sus componentes y la mejora del estado de salud y bienestar o la disminución de enfermedades. Para ello será necesaria una mayor interacción entre investigadores del área de alimentos con los del área de salud.

Asimismo a nivel de productores e investigadores se generará una serie de estudios para identificar aquellas especies que cuenten con ingredientes funcionales que puedan ser extraídos a nivel industrial y que además generen beneficios a lo largo de toda la cadena, desde el productor de cultivo hasta el consumidor final.

En materia de especialización, será importante fortalecer las capacidades locales y una mayor interacción con centros líderes a nivel internacional. Esto ya sea a través de proyectos de investigación conjunto, redes de investigación, o a través de pasantías y especialización de profesionales en el extranjero y/o la participación de investigadores extranjeros de reconocida experiencia en las iniciativas impulsadas por los centros locales.

Asimismo, siguiendo la tendencia de los países líderes en alimentos funcionales, a nivel de Gobierno, apoyado por la Instituciones de Investigación mencionadas, será importante considerar la posibilidad de impulsar un programa de educación al consumidor respecto a los beneficios de los alimentos funcionales, sustentados en pruebas clínicas y de laboratorio a fin de ir sensibilizando a la población respecto a este tema. Los puntos anteriores deberán ser considerados en un plan estratégico de largo plazo, con una fuerte participación de Gobierno en el ámbito de apoyar las actividades de investigación lo que deberá traducirse en un Programa de financiamiento que apoye las actividades definidas en dicho Plan Estratégico.

¹⁷ Seminario Internacional de Alimentos Funcionales, realizado entre el 4 y 8 de Noviembre del 2008

¹⁸ Fundación Chile - Presentación de Rodrigo Duran

LOS DESAFÍOS

I. Fortalezas y brechas

Considerando la estrategia de desplazarse desde una explotación de ventajas comparativas, basado en productos de poco valor agregado (commodities agropecuarios), a una de desarrollo de ventajas competitivas, basado en productos de alto valor (alimentos diferenciados por calidad) para Chile, los alimentos e ingredientes funcionales son un nicho importante, por la tendencia creciente que se ha expuesto anteriormente.

Los alimentos e ingredientes funcionales representan un gran desafío para la Ciencia y Tecnología a nivel nacional, así como a el estatus normativo.

Fortalezas y/o ventajas

A continuación se resumen algunas de las fortalezas y ventajas que exhibe Chile en la relación con el mundo de alimentos e ingredientes funcionales.

Disponibilidad de Materia Prima: La amplia biodiversidad presente en el país, representa una oportunidad para el estudio y valorización de fuentes de materias primas potenciales, que puedan ser extraídas en forma competitiva e integrarse en forma activa a cadenas de alimentos funcionales. Se citan a continuación algunos ejemplos¹⁹:

- El **ajo** por ejemplo es tal vez el remedio natural con mayores propiedades medicinales demostradas experimentalmente;
- Las **papas de colores** son una fuente importante de fenoles, estos fenoles poseen propiedades antioxidantes, anticancerígenos y reductoras de glucosa;
- El **canelo** cuya corteza se utilizaba para combatir el escorbuto, por ser rica en vitamina C. También contiene taninos, aceites esenciales, sustancias antibacterianas y sales de fierro y calcio, además se le han descubierto propiedades en el tratamiento contra el cáncer;
- Otro sector interesante es el de los **berries y jugos de frutas**, el Inta, con el apoyo del FIA y empresas privadas, comparó el contenido de antioxidantes de algunos berries chilenos con las mismas variedades producidas en otros países demostrando que las especies nacionales muestran contenidos y actividad antioxidante entre 30 y 50 por ciento superior.
- Amplia variedad de **productos acuícolas o pesqueros** que dan la posibilidad de extraer **fosfolípidos y Omega 3**, ingredientes muy empleados por la industria de alimentos funcionales.

Investigación y desarrollo:

- La base de un cuerpo de investigación con aportes en la cadena alimentaria. Esta base puede complementar su foco hacia el impulso de iniciativas en el desarrollo de alimentos funcionales.
- El mayor número de iniciativas impulsadas por organizaciones y empresas de carácter multidisciplinario que permite una visión global y complementaria para la puesta en marcha de un plan estratégico en torno a esta materia. Ej. Chilealimentos.

¹⁹ La mayoría están contenidos en “Alimentos Funcionales” oficina regional de Prochile en Los Lagos.

- Un cuerpo científico capacitado para desarrollar pruebas clínicas que avalen las declaraciones de salud de determinados ingredientes o alimentos funcionales.
- Una base biotecnológica de nivel internacional, que constituye un factor clave en el desarrollo de la agricultura para la optimización de los rendimientos y propiedades de los cultivos. En este contexto, *“Chile considera a la biotecnología como una herramienta estratégica para su desarrollo económico.”*²⁰

Industria y Mercado:

Chile apuesta a convertirse en una potencia alimentaria, con un mercado externo que presenta un dinámico crecimiento en el sector de alimentos funcionales. A esto se suma un mercado doméstico que está en las primeras etapas de desarrollo. Sin embargo hay algunos elementos positivos, como:

- Una industria de alimentos que han lanzado con éxito algunos productos con propiedades funcionales.
- Importantes compañías transnacionales distribuidoras de ingredientes funcionales (Cargill, Duas Rhodas, Prinal, Chr. Hansen, entre otros) presentes en Chile que permiten un soporte en el desarrollo de alimentos funcionales a nivel industrial.
- Un consumidor cada vez más sensibilizado, tanto a nivel doméstico como de exportación en el consumo de alimentos que entreguen beneficios a la salud.
- El acceso privilegiado a mercados por suscripción de tratados de libre comercio, la estabilidad institucional y macroeconómica que incentivan las inversiones.

Gobierno:

El interés de gobierno por convertir a Chile en una Potencia Alimentaria, ha llevado a:

- Una modernización del Ministerio de Agricultura que se vincula a la generación de un marco normativo que facilite el desarrollo competitivo y sustentable desde una perspectiva de cadena por sobre la de sector, con una orientación a la satisfacción creciente de la demanda de mercados altamente sofisticados, en donde los alimentos funcionales ocupan un lugar especial.
- El desarrollo de instrumentos de apoyo a la innovación, en los que se ha hecho latente el interés por priorizar temáticas que atiendan el desarrollo de productos de mayor valor agregado, definiendo específicamente como prioritarios el impulso al desarrollo de los alimentos funcionales y nutricionales, como es el caso del Programa Innova.

Debilidades o brechas

Expertos de la industria afirman que Chile tiene oportunidades interesantes para desarrollar el mercado de los ingredientes y alimentos funcionales sin embargo se reconoce la necesidad de cerrar brechas especialmente en materia de investigación y regulación. Entre los puntos más importantes a superar se menciona:

Infraestructura:

Un documento reciente del Ministerio de Agricultura y la Fundación Chile²¹ concluye que en Chile “existe una precaria infraestructura para el desarrollo de alimentos, elaboración de muestras y prototipos y para el ensayo de tecnologías emergentes”; ello no considera la infraestructura que exista en empresas privadas.

El mismo documento afirma que “es sorprendente la falta de plantas piloto especializadas en productos no genéricos (specialties) que presten servicios a pequeños y medianos emprendedores” y

²⁰ Chile Potencia Alimentaria – Congreso Internacional de Biotecnología.

²¹ Fundación Chile-Ministerio de Agricultura (2008). Innovación para la Potencia Alimentaria: “Diagnostico de Recursos Humanos e Infraestructura en Tecnología, Inocuidad y Calidad de Alimentos”

añade que “para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos, Chile requiere de laboratorios de análisis químico, microbiológico y sensorial”. Asimismo se requiere contar con un mayor número de laboratorios para el desarrollo de pruebas clínicas para los alimentos funcionales.

Por lo anterior una de las brechas importantes a superar, en la que el Gobierno a través de sus Programas de Financiamiento tiene un papel fundamental, es en el desarrollo de infraestructura con tecnología de vanguardia para el desarrollo de alimentos funcionales, elaboración de muestras, estudios y pruebas clínicas, y plantas pilotos de pre-escalamiento.

Desarrollo de Competencias Profesionales:

En materia de especialización, se reconoce una brecha importante entre las capacidades chilenas respecto al cuerpo de investigadores de países líderes, los que en el caso de Japón llevan cerca de 30 años impulsando líneas de investigación y desarrollo en el segmento de alimentos funcionales. Por ello, para adecuar las capacidades de capital humano a nivel nacional, será necesario evaluar las competencias requeridas a distintos niveles de educación, técnico y profesional, basándose en la experiencia alcanzada por países líderes como Japón, Estados Unidos, Canadá, entre otros. A partir de ello será necesario definir un programa de especialización ya sea a través de becas y ampliación de las mallas curriculares de institutos y universidades, a fin de ir cubriendo las necesidades que demanda el sector. Asimismo será necesario impulsar una mayor interacción con centros líderes, ya sea a través de proyectos de investigación conjunto, redes de investigación, o a través de pasantías y especialización de profesionales en el extranjero y/o la participación de investigadores extranjeros de reconocida experiencia en las iniciativas impulsadas por los centros locales.

Mayor investigación:

En materia de innovación Chile está muy por debajo de los países líderes. El número de investigaciones es bajo y de inicio reciente por lo que aun no se pueden evaluar sus resultados e impactos. Asimismo se observa que las investigaciones no obedecen a una línea estratégica común lo que hace que los aportes proporcionados por los programas de apoyo se diseminen en un conjunto de iniciativas que si bien necesarias, no tienen un impacto significativo para el país. En esta aseveración no se debe considerar los proyectos impulsados recientemente por CIDAF, Fundación Chile y el INTA los que aun están en etapa de desarrollo. Será fundamental entonces proponer un plan que priorice las principales líneas de investigación a nivel de materias primas y alimentos procesados en las que Chile podría tener un mayor impacto a nivel nacional. Esto deberá ser complementado con un importante esfuerzo en inteligencia competitiva y estudios de mercado.

Marco regulatorio: Es fundamental que se establezca un marco regulatorio que garantice por una parte la protección de los consumidores, a partir de información clínica que respalde las declaraciones de ciertos productos, lo que al mismo tiempo creará condiciones iguales de competencia para la industria alimentaria. En materia internacional, estas regulaciones deberán alinearse con las normativas de los principales países destino de las exportaciones chilenas. Este es un proceso complicado que requerirá un profundo estudio de las normativas existentes a nivel internacional.

II. El Rol de Chile

¿Ingredientes o alimentos funcionales?

El sector de alimentos e ingredientes funcionales se muestra como un nicho atractivo en los alimentos procesados y con alto crecimiento. A pesar de ser un nicho las estimaciones de tamaño de mercado son de \$90,5 billones de dólares americanos para el 2013 con tasas de crecimiento que están en torno al 10% en las estimaciones expertas.

Reporte sobre *La visión de la Industria de Alimentos Procesados – Alimentos Funcionales* – preparado para CNIC Chile por ASVID Ltda.

Sin embargo, al analizar quiénes, qué productos y qué tipo de empresas han movido tales tasas de mercado, se observa una alta concentración en productos lácteos, panadería y cereales (especialmente estos últimos) y bebidas; las 3 categorías en conjunto suman un 85% de alimentos funcionales. Por su parte, tras estos alimentos se encuentran grandes compañías como Unilever, Coca Cola, Nestlé, Kellogg's, por nombrar algunos ejemplos. Se trata entonces de un tipo de industria dominada a nivel mundial por grandes corporaciones que cuentan con sistemas de I+D altamente sofisticados, basados en un constante desarrollo para competir en el diseño y lanzamiento de productos y que han fortalecido sus áreas de alimentos funcionales.

Así también, en el campo de los ingredientes operan importantes compañías como Sensus, BASF, CARGILL, DSM Nutritional Products, etc. Parte importante de las materias primas para tales ingredientes vienen de fuentes agrícolas y en este segmento de los funcionales, ya se puede observar una fuerte dinámica de crecimiento y expansión de las actuales plantas y la firma de alianzas estratégicas tanto entre productores y comercializadores de ingredientes como hacia atrás de la cadena con integración de las firmas hacia el abastecimiento de materias primas o firma de acuerdo con productores agrícolas.

Las estructuras planteadas también se expresan en Chile. En el Capítulo II- Tendencias de mercado, punto "Mercado de alimentos e ingredientes funcionales en Chile", se nombraron los principales desarrollos presentes en el mercado; si bien hay una participación de industrias de origen chileno como Colún y Watt's, una buena parte proviene de operaciones relacionadas con las grandes compañías transnacionales como, por ejemplo, Parmalat-Danone y Yoplait. El factor común de productos funcionales presentes en el mercado nacional ligado a grandes compañías transnacionales, es que la I+D que ha logrado el desarrollo está radicada en los centros de excelencia de las compañías situados habitualmente en Europa o Estados Unidos. Se está entonces ante la presencia de una fuerza de I+D global, en la cual Chile tendría un posible rol de adaptación a los mercados chileno y similares.

Por otra parte, está el rol de la participación en la proveeduría de ingredientes, donde Chile pareciera tener varias ventajas en biodiversidad y capacidad productiva de materias primas. En este punto es importante destacar el gran éxito que ha tenido en Chile la producción y exportación de inulina, fibra dietética soluble, extraída principalmente de la achicoria cuya funcionalidad se asocia a ayudar a mantener una flora intestinal sana y que es considerada mundialmente como un prebiótico. De los US\$ 75 mil que Chile exportaba en el 2005, al 2007 los embarques alcanzaban un monto equivalente a los US\$ 23 millones y de acuerdo a cifras publicadas por Chile Potencia Alimentaria, entre enero y abril de 2008 la cifra llegaba a más de US\$16 millones, considerándola como uno de los "productos estrella de las exportaciones no tradicionales". Tras este éxito se encuentran inversiones realizadas por la empresa belga ORAFTI en Chile, quien en el 2005 anunció inversiones por 165 millones de Euros para la construcción de sus plantas. Pero de acuerdo a entrevistas dadas por la compañía, la decisión de elegir Chile para estas inversiones se debe a la posibilidad contar con una mejor planificación y eficiencia productiva. El hecho de producir en contra estación permite una producción más estable del producto durante el año y disminuye los riesgos asociados a condiciones climáticas negativas, al trabajar en dos sitios de clima distintos. Para este tipo de productos, Chile ofrece condiciones climáticas excelentes, con mucho sol, una disponibilidad abundante de agua de riego y un periodo de helada más corto. Todo ello permite temporadas de producción más largas y una calidad de la materia prima (raíz de la achicorea) mayor en comparación con Bélgica. Asimismo han resaltado el reconocimiento por el alto nivel de conocimientos agronómicos disponibles en Chile, pese a que a la fecha de las inversiones la producción de achicoria era algo nuevo en Chile.

El éxito alcanzado por la inulina en nuestro país debe ser un referente válido para la producción de otros ingredientes funcionales, en donde se han juntado muchos factores relevantes: Condiciones climáticas apropiadas, un fuerte apoyo para el desarrollo de una red proveedores de materia prima, capacidades profesionales para la transferencia de tecnología, un esfuerzo y apoyo para la atracción de inversionistas y por supuesto un mercado creciente e interesado por este producto.

Así entre dos roles posibles, **Chile parece tener las ventajas competitivas en el de producción de ingredientes funcionales más que el de alimentos funcionales.** En el rol de productor de ingredientes, es representativo el caso

del desarrollo de Orafti e inulina en Chile; en el segundo rol, Chile se ha situado más bien como un mercado consumidor; sin embargo, igualmente puede haber algunos espacios de desarrollo o adaptación de productos en este último papel.

Los ingredientes funcionales constituyen un eslabón fundamental dentro de la cadena de valor de los alimentos funcionales, y su desarrollo proporciona posibilidades de elaborar nuevos productos (alimentos y bebidas) de mayor calidad y valor agregado, con un alto componente en innovación, seguros, funcionales y amigables con el medioambiente, ofreciendo nuevos insumos y diseños que anticipen (y/o impulsen) los cambios en los patrones de consumo.

De este modo la integración de todas las etapas es fundamental y complementario para impulsar un desarrollo dinámico para el futuro e identificar tendencias que aumente la rentabilidad y desarrollo a lo largo de toda la cadena de valor, desde la materia prima, productos intermedios entre los que se consideran los ingredientes funcionales y los alimentos funcionales que corresponden a los productos destinados al consumidor final.

La barrera normativa

Más allá de las consideraciones hechas en el capítulo respectivo sobre la necesidad de normativas, que es siempre una necesidad en sí misma, se plantea²² las complejidades que la falta de armonización de la legislación puede provocar en los mercados, que van desde temas de etiquetado a definición del marco de la competencia de las agencias reguladoras, es decir a qué agencia le corresponde actuar para la normativa y control, qué tipo de pruebas se exigen para considerar un alimento como funcional, extensivo a los ingredientes que le componen. Estudios estiman que este tema detiene la capacidad de crecer por sus implicancias económicas; por ejemplo la necesidad de sólo un ajuste de una formulación (por ejemplo variar un porcentaje de inclusión) para cumplir la normativa de mercado que difiera en un país, tiene costos de al menos US\$50mil, por muy menor que sea, temas que desincentivan la incorporación de empresas de menor tamaño al mercado.

Otro hecho es que las regulaciones se ven superadas por esta nueva generación en tecnología de alimentos y a menudo es muy lento obtener la autorización para la venta de estos nuevos productos o no es tan claro bajo qué categoría rotularlos. Por ejemplo, un jugo de naranjas puede tener calcio para fortificar y es rotulado como rico en vitaminas y minerales lo que dependiendo la legislación puede significar caer en la categoría de una droga o fármaco.

Se ha ejemplificado esta barrera porque más allá de regulaciones, es una barrera real en costos para el mercado global, con lo que es complejo que una compañía de tamaño menor logre el volumen suficiente para distribuir los costos de desarrollo.

Los costos de estudios y certificaciones son parte del desarrollo de los productos y en algunos casos representan enormes esfuerzos de las compañías en su adaptación a los requisitos de cada mercado.

La barrera del marketing

Más que en ningún otro sector alimentario, se requiere de la comunicación de las características diferenciadoras de los productos funcionales. Por ello no se ha querido omitir esta barrera frente al consumidor.

Se trata de salud, pero también un poco de modas, por ejemplo los prebióticos han llegado a una fase de bajo crecimiento, por lo que la comunicación al consumidor se orienta a otros de mayor crecimiento como los omega 3. Participar del mercado de alimentos funcionales requiere comprender las tendencias de mercado y de los consumidores, crear conciencia y opinión, todos elementos que requieren de articulaciones complejas y de altos presupuestos.

²² Business and Market Impact of the Food and Drugs Act and Regulations on Functional Foods in Canada. Inter/Sect Alliance Inc. Inter/Sect Alliance Inc. para Food Bureau Agriculture and Agri-Food Canada, citado en ASVID: Alimentos funcionales- el contexto del Mercado.

III. Identificación de los desafíos

A partir de las oportunidades y brechas identificadas en el punto anterior y del análisis de los elementos expuestos en este documento, se ha definido un conjunto de Desafíos en los que Chile deberá avanzar para impulsar el sector de los alimentos o ingredientes funcionales y de este modo alinearse con los países líderes a nivel internacional. Estos desafíos se han esquematizado en el cuadro siguiente y serán la base de una consulta de especialistas a realizar en Chile para comprender las necesidades de I+D que llevan asociados. A ellos se ha sumado un cuarto desafío relacionado con el desarrollo de conocimiento de mercado que permita conocer las tendencias de mercado e identificar las oportunidades donde la industria de alimentos como así también los centros de investigación puedan enfocar sus esfuerzos de desarrollo.

| DESAFIOS | OBJETIVOS |
|---|---|
| DESAFÍO 1: CONTAR CON MATERIAS PRIMAS PARA LOS MERCADOS DE INGREDIENTES Y ALIMENTOS FUNCIONALES | Identificar y desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales. Esto puede significar: <ol style="list-style-type: none"> Ampliar la identificación y estudio de las características de materias primas disponibles en Chile (tierra, mar, biotecnología) Potenciar y explotar el uso de materias primas disponibles en Chile |
| DESAFÍO 2: DESARROLLO DE NUEVAS LINEAS DE PRODUCTOS E INGREDIENTES | Instalar capacidades en la industria de alimentos para ampliar sus líneas de productos al mercado funcional (lácteos probióticos y prebióticos, snacks, bebidas energizantes, etc.) e ingredientes funcionales (antioxidantes, flavonoides, edulcorantes, etc.), para los principales mercados objetivos, los cuales tienen tendencias y preferencias específicas, tales como productos “ready to eat”, ultra-quick foods, bagged salads and side dishes, layering of flavors, flavored oils and vinegars pairings of fruity. |
| DESAFÍO 3: DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES PARA VALIDAR LAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES EN NUEVOS INGREDIENTES Y ALIMENTOS . | Instalar las capacidades anexas necesarias para la inserción de la industria en el mercado global, en cuanto a normativas y regulaciones, capacidades de análisis avanzados en química, bioquímica, genética, pruebas clínicas, nutrición y otras disciplinas relacionadas con este tipo de productos. |
| DESAFÍO 4: DESARROLLO DE CONOCIMIENTO DE MERCADO | Instalar capacidades de inteligencia económica que permitan comprender las tendencias de los mercados funcionales nacional e internacional y traducirlas tanto a proyecciones económicas como de oportunidades y necesidades para el desarrollo de la industria, tales como Ciencia y Tecnología, regulaciones y otros |

Anexo 1. Principales Instituciones de Investigación en Alimentos Funcionales a nivel Mundial

| PAIS | INSTITUCION | DIRECCION | CONTACTO | WEB |
|--------|---|--|---|---|
| Japón | Japan Functional Food Research Association o JAFRA | | info@jafra.gr.jp | http://www.jafra.gr.jp/eng/index1.html |
| Japón | Tokyo Metropolitan Food Technology Research Center | 1-9 Kanda-Sakuma-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0025, Japan FAX: +81-3-5256-9254 | e-mail: office@food-tokyo.jp | http://www.food-tokyo.jp/index_english.html |
| Japón | National Food Research Institute | 2-1-12 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8642 Japan Phone: 81-29-838-7971 FAX:+81-29-838-7996 | | http://nfri.naro.affrc.go.jp |
| Japón | Life Sciences Industry-Academe Collaboration Center | 518Arise,Ikawadani-cho,Nishi-ku,Kobe 651-2180 JAPAN TEL:+81-78-974-1551 FAX:+81-78-974-5689 | | http://www.kobegakuin.ac.jp |
| Japón | Fukushima Technology Centre | 1-12, Machiikedai, Koriyama-shi, Fukushima Pref., Japan 963-0215 | | http://www.fukushima-iri.go.jp/ |
| Canadá | Richardson Center for Functional Food | 200 - 135 Innovation Drive University of Manitoba, Winnipeg, MB R3T 6A8 Canada Tel.: 204 474-7975 Fax 204 474-7453 | alan_simms@umanitoba.ca | http://umanitoba.ca/research/smartpark |
| Canadá | Department of Agricultural, Food and Nutritional Science University of Alberta | Edmonton, Alberta T6G 2P5 Phone: (780) 492-6668 / Fax: (780) 492-4320 | Dana Wilkinson MSc, RD HNRU Coordinator Email: hnru@ualberta.ca | http://www.ales.ualberta.ca |
| Canadá | AAFC: Southern Crop Protection and Food Research Centre | 1391 Sandford Street London, Ontario N5V 4T3 Tel.: 519-457-1470 (206) / Fax: 519-457-3997 | Karl Volkmar e-mail: kvolkmar@agr.gc.ca | |
| Canadá | Department of Nutritional Science – Univ. de Toronto | FitzGerald Building, 150 College Street, Toronto, ON, Canada M5S 3E2 Phone: (416) 978-2747 Fax: (416) 978-5882 | Michael C. Archer, Ph.D., D.Sc. E-mail: m.archer@utoronto.ca | http://www.utoronto.ca/nutrisci/ |
| Canadá | Guelph Food Technology Center | 88 McGilvray Street Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada Tel: (519) 821-1246 Fax: (519) 836-1281 | Carol Finlan, Manager, Business Development E-mail: cfinlan@gftc.ca | http://www.gftc.ca |
| Canadá | National Centre for Agri-Food | 351 Taché Avenue, Winnipeg, Manitoba, R2H 2A6, Canada Phone: 204.235.3206 | Email: info@sbrc.ca | http://www.sbrc.ca |

| | | | | |
|-------------------|--|--|--|---|
| | | Fax: 204.235.0793 | | |
| USA | Functional Foods Center at D&A Inc. | 580 W. Arapaho Road, Suite 130, Richardson, TX 750 80-4359 Tel.: (866) 464-6955 | | http://www.functionalfoodscenter.net/ |
| USA | Southeast Dairy Foods Research Center (SDFRC) | Box 7624 Raleigh, NC 27695-7624 Phone: 919.515.4197 FAX: 919.513.0014 | Dr. Todd R. Klaenhammer, Director sdfrc@ncsu.edu | http://www.cals.ncsu.edu/food_science/sdfrc/sdfrc.html |
| USA | Internacional Life Sciences Institute (ILSI) | One Thomas Circle, NW 9th Floor Washington, DC 20005-5802 USA Teléfono: 01-202-659-0074 Fax: 01-202-659-3859 | ilsi@ilsi.org | http://www.ilsi.org |
| USA | Institute of Food Technologists (IFT) | 525 W. Van Buren, Ste. 1000 Chicago, IL 60607 Phone: 312.782.8424 Fax: 312.782.8348 | Email: info@ift.org | http://www.ift.org/cms/ |
| USA | Center for Advanced Functional Foods Research and Entrepreneurship - The Ohio State University | 110 Parker Food Science & Technology Building 2015 Fyffe Court Columbus, Ohio 43210-1007 | Sarah Patterson patterson.369@osu.edu | http://fst.osu.edu/caffre/index.html |
| Comunidad Europea | The European FunctionalFoodNet (FFNet) | | Finn Holm, FoodGroup Denmark, DK, Co-ordinator of FFNet. (e-mail: Finn.holm@FoodGroup.dk) | http://www.functionalfoodnet.eu/asp/default.asp?p=2 |
| Comunidad Europea | EULAFF | Pg. Lluís Companys, 23, 08010 Barcelona, Spain Phone: + 34 93 268 87 96 Mobile: +34 617 907 347 Fax: +34 93 268 45 00 | Mr. Christian Suojanen - Secretary General e-mail: christian@efb-central.org | |
| Irlanda | National Functional Foods Research Centre | | | http://www.nffrc.ie |
| Irlanda | Ashtown Food Research Centre | Teagasc, Ashtown, Dublin 15. Tel: +353 1 8059500, Fax: +353 1 8059550. | Mr Declan Troy e-mail: declan.troy@teagasc.ie | http://www.teagasc.ie/ashtown/ |
| Irlanda | Marine Functional Food Research Initiative (MFFRI) | Fono: 01-8059582 | Mary Reilly E-mail: mary.reilly@teagasc.ie | http://www.teagasc.ie/ashtown/research/preparedfoods/functional_foods.asp |
| Irlanda | Moorepark, Fermoy, Co. Cork | Postal address Moorepark, Fermoy, Co. Cork, Ireland. Teléfono: +353 25 42222; FAX +353 25 42340 | mtl@moorepark.teagasc.ie | http://www.teagasc.ie/research/MFRC.asp |
| España | Centro para la Calidad de los Alimentos de Soria | Ctra. De la Coruña, Km 7 28040 – Madrid - España Tel.: 91 347.87.61 | Dr Alfredo Martínez | http://www.psoesoria.org/noticias.php?id=366 |
| España | Centro de Investigaciones Biológica | Ramiro de Maeztu 9, 28040 Madrid Teléfono +34 91 837 31 12 Fax +34 91 536 04 32 | | http://www.cib.csic.es/es/detalle_linea_investigacion.php?idlinea_investigacion=189 |

| | | | | |
|-----------|--|--|---|---|
| España | Universidad de Barcelona – Depto. De Nutrición y Bromatología Facultad de Farmacia | Diagonal Sud, Facultat de Farmàcia AV.JOAN XXIII, S/N 08028 BARCELONA Teléfono: 934024512/ 934024508 Fax : 934021896 | M. CARMEN LOPEZ SABATER mclopez@ub.edu | http://www.ine.es/secciones/noticia.jsp?pRef=1480_63_468729_Mar-y-Campo-alimentos-funcionales-compensan-carencias-dieta-actual |
| España | AINIA Centro Tecnológico | +34 961366090 | | http://www.alimentosfuncionales.com.es/ |
| España | Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI) | c/Juan de la Cierva, 3 Madrid-28006 (España) Teléfono: +34-915622900 Fax: +34-915644853 | Encarnación Pueyo Pérez - Gerente gerente.ifi@csic.es | www.ifi.cdic.es |
| Alemania | Centre for Functional Food in Lower Saxony | Callinstr. 3 D - 30167 Hannover Tel. +49 511.762 -2868 / - 5257 Fax +49 511.762 -3004 | Dr. Sascha Beutel Dr. Daniela Rassau beutel@functional-food.org dr@tt.uni-hannover.de | www.functional-food.org |
| Alemania | Universidad de Kiel | | Professor Gerald Rimbach presse@uv.uni-kiel.de | http://www.uni-kiel.de/stud/bmbf-foodsci-e.shtml |
| Alemania | Europäische Akademie | Wilhelmstraße 56 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler Telephone +49 (0) 26 41 973-304 Telefax: +49 (0) 26 41 973-320 | Dr. Félix Thiele Felix.Thiele@ea-aw.de | http://www.ea-aw.de/en/the-europaeische-akademie/staff/felix-thiele.html |
| Australia | Gobierno de Australia | | | http://www.austrade.com/default.aspx?ArticleID=9042 |
| Australia | Food Science Australia | 11 Julius Avenue Riverside Corporate Park North Ryde NSW 2113 Australia Tel: +61 2 9490 8333 Fax: +61 2 9490 8499 | | http://www.foodscience.csiro.au/c hn.htm |
| Australia | Nacional Center of Excellence in Functional Food | | Professor Linda Tapsell, Director Phone: 02 4221 3152 | http://www.nceff.com.au/contact/index.html |
| Australia | Smart Foods Centre - University of Wollongong | Smart Foods Centre University of Wollongong Northfields Avenue WOLLONGONG NSW 2522 AUSTRALIA Phone: +61 2 4221 3466 Fax: +61 2 4221 4844 | Linda Tapsell smart_foods@uow.edu.au | http://www.uow.edu.au |
| Australia | Nutritional Physiology Research | Bonython Jubilee Building (BJ1-74), City East Campus, University of South Australia Frome Road Adelaide SA 5000 Phone: (08) 8302 2097 Facsimile: (08) 8302 2178 | Email: alison.barr@unisa.edu.au or nutritional.physiology@unisa.edu.au | http://www.unisa.edu.au/nutritional.physiology/ |
| Australia | Universidad de Adelaide | 5005 AUSTRALIA Telephone: +61 8 8303 4455 | | http://www.adelaide.edu.au/foodplus/cluster_projects |



ANEXO 2. LISTA DE PROYECTOS APROBADOS POR FONDEF, FONDECYT, FIA Y FUNDACIÓN COPEC PARA ALIMENTOS FUNCIONALES

| FONDEF | | | | | | |
|---|------|----------|----------|-------------|---|-----------------------------------|
| PROYECTO | AÑO | DURACION | PROGRAMA | MONTO | OBJETIVOS | INSTITUCION |
| Utilización de Aditivos Alimentarios Funcionales de Origen Bacteriano (AAFOB) como Alternativa al Uso de Antibióticos en Acuicultura | 2007 | 36 meses | FONDEF | 353.000.000 | El objetivo es utilizar compuestos que actúen previniendo la infección, que no generen resistencia, que sean ambientalmente amigables y seguros para el hombre. Para esto, la propuesta estudiará la capacidad de compuestos naturales de origen bacteriano que eviten la infección de los peces. Los compuestos son biosurfactantes (BS), producidos por bacterias marinas pueden ser administrados, al igual que los antibióticos, a través del alimento usado en acuicultura convirtiéndose en aditivos alimentarios funcionales de origen bacteriano (AAFOB) para animales. | CREAS - Universidad de Valparaíso |
| Diseño, Producción y Evaluación de Jugos de Uvas con Propiedades Funcionales que Contribuyan a la Promoción de la Salud de la Población | 2007 | 36 meses | FONDEF | 290.000.000 | El proyecto aborda una estrategia de promoción de salud aprovechando dos oportunidades claves: por un lado, el rápido desarrollo que ha alcanzado la “nueva nutrición”, cuyo interés se sitúa en la relación entre la alimentación y promoción de la salud, en donde el desarrollo de alimentos funcionales (AF) muestra una demanda creciente a nivel global y, por otro lado, que Chile es uno de los principales productores mundiales de uvas, una fuente rica de antioxidantes, especialmente del tipo de los polifenoles, lo que puede aprovecharse para elaborar AF innovadores. | CREAS - Universidad de Valparaíso |
| Desarrollo de un Proceso Biotecnológico para la Revalorización de Descartes de la Industria | 2007 | 36 meses | FONDEF | 230.000.000 | En Chile, particularmente la industria nacional de berries, ha sufrido en los últimos años un crecimiento importante, consolidando a nuestro país como un gran exportador tanto de berries frescos como congelados y | CREAS – Universidad de Valparaíso |

| | | | | | | |
|--|------|----------|--------|-------------|--|--|
| de Procesamiento de Berries. | | | | | también procesados como jugos o concentrados. Este crecimiento ha conlleva a una mayor generación de residuos sólidos, que actualmente son desechados y/o dispuestos. Una alternativa interesante de evaluar es revalorizar estos descartes mediante la recuperación de bioactivos que pueden ser comercializados como nutraceuticos o se utilizados en la elaboración de otros alimentos. | |
| Programa alimentario mediterráneo en Chile (PAM-Chile): Fomento del vino y otros productos alimentarios saludables, económicamente prioritarios, mediante evidencias científicas | 2003 | 36 meses | FONDEF | 175.000.000 | Este proyecto surge de la experiencia e información obtenidas en seis años de operación del Proyecto Ciencia, Vino y Salud de la Universidad Católica de Chile, que fue construido sobre el concepto de medicina basada en evidencias. En alimentación, esto consiste en hacer recomendaciones sólo cuando existan evidencias científicas de los beneficios para la salud, las que pueden tener gran impacto social y económico, como ha sido el caso del vino. | Pontificia Universidad Católica de Chile |
| Desarrollo de premixes de nutrientes de procedencia natural que permitan la conversión de salmónidos en alimentos funcionales, para proteger la vida del hombre moderno. | 2003 | 36 meses | FONDEF | 285.000.000 | Desarrollar una tecnología para transformar salmones o truchas comunes en "productos funcionales" , que han sido definidos como "cualquier alimento o ingrediente que pueda promover un beneficio más allá de los nutrientes tradicionales que él contiene" | Universidad de Santiago de Chile |
| Desarrollo de productos con alto contenido de principios activos funcionales a partir de leche bovina y sus derivados | 2002 | 36 meses | FONDEF | 220.000.000 | Los productos pueden ser: leche enriquecida, productos lácteos con altos contenidos de IMM o CLA, o ambos, o otra forma de entrega de estos compuestos para ser consumidos. Es decir compuestos que tengan efectos benéficos para la salud, como fortalecer el sistema inmunológico (en el caso de los inmunomoduladores o IMM y del ácido linoleico conjugado o CLA) y evitar la acumulación excesiva de ácidos grasos saturados en el organismo (función del CLA). | Universidad Católica de Temuco |
| Diseño y evaluación de alimentos saludables destinados al adulto mayor | 2001 | 36 meses | FONDEF | 215.000.000 | Formular, evaluar, obtener, comercializar y ensayar fisiológicamente alimentos saludables, con buena aceptabilidad, alto valor nutricional y precio accesible a estratos socioeconómicos medio-bajos, y que contribuyan a promover la salud del adulto mayor | Universidad de Valparaíso |

| | | | | | | |
|---|------------|-----------------|---|--------------|--|--|
| Desarrollo de productos orgánicos y funcionales en base a la avellana (Gevuina Avellana Mol) y creación de mercado para su consumo | 2001 | 31 meses | FONDEF | 100.000.000 | Desarrollar productos orgánicos y funcionales en base a los frutos del avellano mediante un sistema experimental de recolección y procesamiento, y elaborar estrategias de comercialización para la creación de un mercado consumidor. | Universidad Católica de Temuco |
| Producción y comercialización de complemento alimenticio nutracéutico para la obtención de huevos de gallina con vitamina E natural y ácidos grasos Omega 3 de cadena larga | 2000 | 23 meses | FONDEF | 44.000.000 | Dada la composición del premix elaborado, nuestros huevos resultantes poseen vitamina E de origen natural y efecto antioxidativo (que previene el envejecimiento precoz por ser inhibidor de los radicales libres) y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (DHA), es decir; con propiedades para disminuir el colesterol conocido vulgarmente como malo (VLDL, LDL y Triglicéridos), además, todas estas propiedades y virtudes son posibles de certificar mediante las mediciones y análisis que puede realizar el CECTA USACH. | Universidad de Santiago de Chile |
| FONDECYT | | | | | | |
| PROYECTO | AÑO | DURACION | PROGRAMA | MONTO | OBJETIVOS | INSTITUCION |
| Proyecto Recuperación Principios Activos. Enzymes Application on the Phenolics Antioxidants Recuperation from Solid Agro-Industrial Wastes. | 2008 | 24 meses | FONDECYT | S/I | Desarrollar un proceso eficiente para la recuperación de antioxidantes fenólicos a partir de residuos sólidos de la agro-industria. Considera la selección de descartes y la extracción de compuestos fenólicos (determinados por el método de Folin- Ciocalteau) con actividad antioxidante (determinada ya sea con los métodos de DPPH, ABTS o FRAP). | Escuela de Ingeniería Bioquímica, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso |
| Envejecimiento de pan: Efecto de ingredientes funcionales sobre la retrogradación del almidón | 1998 | 36 meses | FONDECYT | 24.442.000 | S/I | Universidad de Santiago de Chile (USACH) Facultad Tecnológica Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos Altalena S.A. |
| Desarrollo de ingredientes funcionales con contenidos de polifenoles altos a partir de plantas nativas chilenas | 2007 | 36 meses | CONICYT - Concurso inserción de personal altamente calificado en empresas del sector productivo chileno | | | |

| FIA | | | | | | |
|---|------|----------|------------|-------------|--|---|
| PROYECTO | AÑO | DURACION | PROGRAMA | MONTO | OBJETIVOS | INSTITUCION |
| Desarrollo del Producto Cordero como Alimento Funcional para el Mercado Nacional y de Exportación, Utilizando un Subproducto de la Industria Aceitera Olivícola | 2005 | 48 meses | FIA | 142.845.400 | OBJETIVO GENERAL Desarrollar e implementar los procesos adecuados para utilizar el alperujo, subproducto de la industria aceitera olivícola, en alimentación animal para obtener un producto con valor agregado y prevenir la contaminación ambiental presente y futura. Desarrollar el producto carne de cordero para exportación, como alimento funcional, utilizando un concentrado desarrollado con subproductos de la industria aceitera olivícola. | Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal |
| Evaluación Técnica y Económica de Productos Agroindustriales Ricos en Antioxidantes en Base a Berries Nativos (Aristotelia chilensis, Ugni molinae y Fragaria chiloensis) | 2005 | 36 meses | FIA | 105.300.628 | OBJETIVO GENERAL Evaluar técnica y económicamente la producción de pulpas congeladas, yogures, infundidos y deshidratados ricos en antioxidantes en base a berries nativos (Aristotelia chilensis, Ugni molinae y Fragaria chiloensis). | Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas |
| Antioxidantes en Berries Chilenos: Su Investigación como una Estrategia Dirigida a Ampliar su Exportación | 2003 | 36 meses | FIA | 175.937.043 | OBJETIVO GENERAL establecer una base de información en torno al contenido y actividad antioxidante de berries chilenos como plataforma para promover su consumo, respaldar su exportación competitiva, y desarrollar productos de valor agregado. | Universidad de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) |
| FUNDACION | | | | | | |
| COPEC | | | | | | |
| PROYECTO | AÑO | DURACION | PROGRAMA | MONTO | OBJETIVOS | INSTITUCION |
| Obtención de un Concentrado de Ácido Gama-Linolénico a Partir de Aceite De Borraja. | 2007 | 24 meses | COPEC - UC | S/I | Desarrollar un proceso patentable e innovador para la obtención de un concentrado de ácido gama-linolénico desde aceite de borraja y mediante tecnología enzimática. | CREAS – Universidad de Valparaíso |

ANEXO 3 LISTA DE PROYECTOS APROBADOS POR INNOVA EN EL AREA DE ALIMENTOS FUNCIONALES

PROYECTOS APROBADOS POR INNOVA PERIODO 2007 – 2008²³ EN EL AREA DE ALIMENTOS FUNCIONALES

| | |
|--|---|
| Desarrollo y elaboración de alimentos funcionales en base a frutos de granado cultivados en las zonas áridas y semiáridas | Generación de insumos funcionales en base a cepas prebióticas locales y polifenoles de berries para la elaboración de alimentos saludables |
| Ingredientes patentables para la industria alimentaria con potencial funcional en la prevención y control de la obesidad y diabetes | Estudio de mercado de EE.UU. Para suplementos alimentarios de acidos grasos omega-3 en el segmento de consumo humano, de mascotas y equinos |
| Elaboracion de alimentos funcionales a base de quinua, muxsa quinua | Desarrollo de extractos naturales como ingredientes de uso alimentario y/o funcional |
| Healthy foods, aguas con agregados funcionales | Bocado funcional y crocante de zanahoria |
| Barra proteica funcional | Formulación y desarrollo de alimentos para diabéticos |
| Desarrollo de tecnología para la producción industrial de endulzantes funcionales en base a calcio y fibra dietética soluble. | Suplemento alimenticio en base a extracto de pepa de uva, previene los cánceres de la piel |
| Producción de edulcorante natural extraído de stevia rebaudiana | Plan de lanzamiento del nuevo suplemento alimentario nutraomega3 |
| Línea de alimentos saludables elaborados en base a materias primas típicas chilenas | Desarrollo de sufles "free carb" con colágeno de cerdo de calidad exportable |
| Sugaut, golosinas inocuas para diabéticos en base a sucralosa como sustituto de aspartame | Introducción al mercado de productos para celiaco |
| Desarrollo comercial de productos funcionales y gourmet de carne de krill antártico | Omegadesert |
| Nutric's, elaboración de insumos funcionales ricos en antioxidantes a partir de descartes agroindustriales de frutas, hortalizas y otros | Golden Berry en mouse con probióticos |

²³ Corresponde a los proyectos aprobados de Enero a Julio del 2008

ANEXO 4. PUBLICACIONES CHILENAS EN ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES REGISTRADAS EN ISI.

| TITULO DE LA PUBLICACION | TEMATICA | Revista Cientifica | INSTITUCION CHILENA AUTORA O COAUTORA DE LA PUBLICACION | AÑO |
|---|--------------------------|--|---|------|
| Influence of temperature on the drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of Aloe Vera (<i>Aloe Barbadensis</i> Miller) gel | Tecnología de extracción | Journal of Food Engineering | Universidad de La Serena | 2009 |
| Plant location and extraction procedure strongly alter the antimicrobial activity of murta extracts | Tecnología de extracción | European Food Research and Technology | Universidad de La Frontera | 2009 |
| Antioxidant properties of durian fruit as influenced by ripening | Antioxidantes | Lwt-Food Science and Technology | Universidad de Bío - Bío | 2008 |
| Viability of probiotic micro-organisms (<i>Lactobacillus casei</i> Shirota and <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i>) in a milk-based dessert with cranberry sauce | Probiótico | International Journal of Dairy Technology | Universidad Austral de Chile | 2008 |
| The total polyphenols and the antioxidant potentials of some selected cereals and pseudocereals | Antioxidantes | European Food Research and Technology | Universidad de Bío - Bío | 2007 |
| Viability of probiotic micro-organisms (<i>Lactobacillus acidophilus</i> La-5 and <i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> Bb-12) in ice cream | Probiótico | International Journal of Dairy Technology | Universidad Austral de Chile | 2007 |
| Supercritical extraction of borage seed oil coupled to conventional solvent extraction of antioxidants | Antioxidantes | European Journal of Lipid Science and Technology | Universidad Católica de Valparaíso | 2008 |
| Screening of the antioxidant and nutritional properties, phenolic contents and proteins of five durian cultivars | Antioxidantes | International Journal of Food Sciences and Nutrition | Universidad del Bío - Bío | 2008 |

| | | | | |
|---|-----------------|--|----------------------------|------|
| The bioactivity of processed garlic (<i>Allium sativum</i> L.) as shown in vitro and in vivo studies on rats | Clinic Studios | Food and Chemical Toxicology | Universidad del Bío - Bío | 2007 |
| Protective effect of <i>Ugni molinae</i> Turcz against oxidative damage of human erythrocytes | Antioxidantes | Food and Chemical Toxicology | Universidad de Concepción | 2007 |
| Modulation of <i>Helicobacter pylori</i> colonization with cranberry juice and <i>Lactobacillus johnsonii</i> La1 in children | Functional food | Nutrition | Universidad de Chile | 2008 |
| Effect of a lactose-free milk formula supplemented with bifidobacteria and streptococci on the recovery from acute diarrhoea | Probiótico | Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition | Universidad de Chile | 2008 |
| Optimization of a cake formulation with functional characteristics using resistant starch, <i>Sphagnum magellanicum</i> moss and deffated hazel nut flour (<i>Gevuina avellana</i> , Mol). | Functional food | Archivos Latinoamericanos de Nutricion | Universidad de La Frontera | 2007 |
| Human erythrocytes are affected in vitro by flavonoids of <i>Aristotelia chilensis</i> (Maqui) leaves | Antioxidantes | International Journal of Pharmaceutics | Universidad de Concepción | 2008 |
| Effects of a dairy product fortified with multiple micronutrients and omega-3 fatty acids on birth weight and gestation duration in pregnant Chilean women | Functional food | Public Health Nutrition | Universidad Católica | 2008 |