



Agrimundo

Inteligencia Competitiva para
el sector Agroalimentario

INFORME DE EXPERTO



Alimentos
Procesados

Las oportunidades para las empresas de Chile en los alimentos funcionales y nutraceuticos

Gonzalo Jordán Fresno

Ingeniero Agrónomo, MPhil (UK)

Enero 2013

www.agrimundo.cl

INFORMATIVO PRODUCIDO Y EDITADO POR ODEPA | TEATINOS 40 | PISO 8 |
SANTIAGO DE CHILE | FONO CONSULTA: 800 390 300
FONO MESA CENTRAL: (56-2) 3973000 | info@agrimundo.cl

ODEPA

Oficina de Estudios
y Políticas Agrarias

FIA

Fundación para la
Innovación Agraria



Contenido

Introducción	4
Las oportunidades de los alimentos funcionales y nutraceuticos	6
El Mercado.....	6
Entrando a Competir en las Ligas de Alto Valor.....	8
La Complejidad de la cadena productiva en la fabricación de alimentos de alto valor...	12
Fabricando Alimentos Complejos	15
Oportunidades “High Tech”	16
El Cambio de estrategia	17
El Producto Alimento	19
Anexo	21
Un Ejemplo Exitoso Chileno: El caso del maqui (Aristotelia Chilensis)	21

Índice de tablas, figuras y cuadros

TABLA 1: Tipos de ingredientes	5
CUADRO 1: Tamaño mercado alimentos funcionales	6
FIGURA 1: La cadena de valor y los nuevos alimentos	7
FIGURA 2: Los actores relevantes	9
CUADRO 2: Distribución del gasto del consumidor	11
FIGURA 3: La visión tradicional	12
FIGURA 4: La visión actual.....	13
FIGURA 5: La complejidad del sistema productivo alimentario	14
FIGURA 6: Elaboración de alimentos de calidad	15
CUADRO 3: Cadena de valor para la industria de alimentos funcionales y nutraceuticos	17

Introducción

Hace un par de décadas, los consumidores solo se preocupaban que los alimentos que consumían les aportaran placer y conveniencia de acuerdo a su estilo de vida y actividades propias que desarrollaban. Hoy, una tendencia indiscutible es que a estos factores se debe agregar el de “salud”, el que ha adquirido mayor relevancia y se instala entre las preferencias de los consumidores.

En los últimos años, el factor salud, ha sido el foco de investigaciones y apunta a que el producto alimenticio debe aportar en la prevención y atenuación de enfermedades. Esta aseveración la demuestran datos duros que entregan las investigaciones al respecto. Según cifras entregadas por FAO y la ONU para el 2050, la población mundial alcanzará los 9,1 mil millones de personas, el 22% de éstos serán mayores de 60 años (1,9 mil millones). En este segmento etario, los mayores de 60 años, aumentará la demanda por alimentos que coadyuven a la prevención de enfermedades, es decir, los alimentos funcionales y nutraceuticos, alimentos que cumplen una función adicional a la nutrición, en el bienestar y la salud y que contienen vitaminas, minerales, aminoácidos, fibras y otros componentes que se consumen en forma complementaria a la alimentación.

La palabra nutraceutico fue creada en 1990 por Stephen De Felice, farmacólogo norteamericano, definiéndolos como “suplementos dietarios de una sustancia natural presente en los alimentos y que tomados en dosis superiores a la existente en esas especies, tienen un efecto favorable sobre la salud mayor que el que podría tener un alimento normal”.

El auge de los suplementos nutricionales se relaciona con los distintos beneficios que puede brindar su consumo habitual. La nutrición genómica; los alimentos para envejecer saludablemente; los alimentos contra la obesidad y control del peso; los alimentos médicos y plantas terapéuticas; la prevención del cáncer, la prevención de la osteoporosis, y tantas enfermedades, son aquellas en las que los alimentos funcionales y nutraceuticos jugarán y están jugando un rol clave.

Este tipo de complementos alimentarios, que funcionan como antioxidantes, protectores de la salud en distintos campos, como la salud vascular, la función cerebral, ayudar el mantenimiento de la estructura ósea y la tonificación muscular, permiten a estos complementos que sean su medicina y la medicina que sea su alimento.

Diversos académicos como Karla Herrera de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Andrés Bello, define los antioxidantes como “sustancias contenidas en los alimentos que ayudan a proteger a las células de los efectos de los radicales libres”. Un nutraceutico puede ser sólo poner un nutriente o alimento en una cápsula para facilitar su consumo por la población. “Existen nutrientes y alimentos que aportan beneficios para la salud y hay evidencia científica de ello” afirma Oliver Bustamante ejecutivo de Nutraline Chile. Esta afirmación, compartida ya por muchas empresas, ha llevado, por ejemplo, a la creación de un Centro tecnológico formado por Nestlé, La U. de Chile y la U. Católica, para la investigación en este tipo de formulaciones.

Un estudio dado a conocer este año por la Universidad de Finlandia Oriental, mostró que los hombres con niveles más altos de licopeno en su sangre tienen 55% menos posibilidades de sufrir un accidente cerebro vascular (Alexis Ponson: El poder de los

Antioxidantes, 2012). El licopeno, poderoso antioxidante, está presente en tomates, berries, maqui y otros productos naturales.

El conjunto de ingredientes naturales encontrados en los alimentos funcionales y/o incorporados en los nutraceuticos, está constituido por muchos elementos, entre los cuales los más comunes, desde el punto de vista de la concentración del compuesto en la fruta o verdura que se mencionan en la Tabla 1.

TABLA 1- Tipos de ingredientes

COMPUESTO	PRESENTE EN	EFFECTO
Antioxidante	Uvas rojas Maqui Berries	Controla radicales libres
Flavonoides	Frutas Verduras	Antiviral Antiinflamatorio Previene cancer
Betacarotenos	Zanahoria	Protege contra rayos UV
Omega 3	Pescado	Protege salud cerebral y salud cardiovascular
Licopeno	Tomate Berries	Previene cáncer de próstata Protege salud cardiovascular
Luteína	Repollo Acelga Espinaca Maíz Huevos	Mantiene la visión
Betaglucano	Salvado de avena Harina de avena	Protege las coronarias
Acidos grasos	Nueces	Protege salud cardiovascular
Antocianinas	Cerezas	Controla radicales libres
Proantocianinas	Moras Manzanas Cacao Vino Maní	Tracto urinario Corazón

Fuente: Elaboración propia

Recientemente ha aparecido un nuevo “concepto” que son los nutracosméticos, que ayudan a la salud del cabello, uñas y piel, y en general, a los aspectos relativos al cuidado de la belleza. Colágenos y silicio ayudan a lograr estos resultados.

Los suplementos ayudan también a controlar el peso. “Pueden ayudar a producir la sensación de saciedad y aumentar la metabolización de las grasas o a quemar grasas” señala Oscar Castillo, profesor de nutrición y dietética de la P.U.C. además de experto en medicina deportiva.

Las oportunidades de los alimentos funcionales y nutracéuticos

El mercado

El tamaño del mercado global de este tipo de alimentos ha venido creciendo en forma sostenida. Según Euromonitor, de más de 532 billones de dólares de productos vendidos en 2005 en las diferentes categorías, se pasó a más de 691 billones de dólares en 2011, con una proyección al 2015 de superar los 862 billones de dólares. (Cuadro 1)

CUADRO 1 - Tamaño mercado alimentos funcionales

	(US\$ Bn)								
Mundo/Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Salud y “wellness”	532,2	588,2	534,3	627,9	691,1	717,2	763,1	811,7	862,8
Más saludable	141,2	155,6	154,2	163,5	177,5	180,7	189,7	190,9	200,5
Fortificados/Funcionales	169,4	180,6	180,3	206,5	230,0	242,0	259,6	279,2	299,2
Naturales	208,8	230,5	230,7	245,1	247,3	287,4	307,1	328,0	350,4
Organicos	23,2	25,8	25,3	26,3	28,8	29,3	31,0	32,7	34,5

Fuente: Euromonitor Internacional 2012

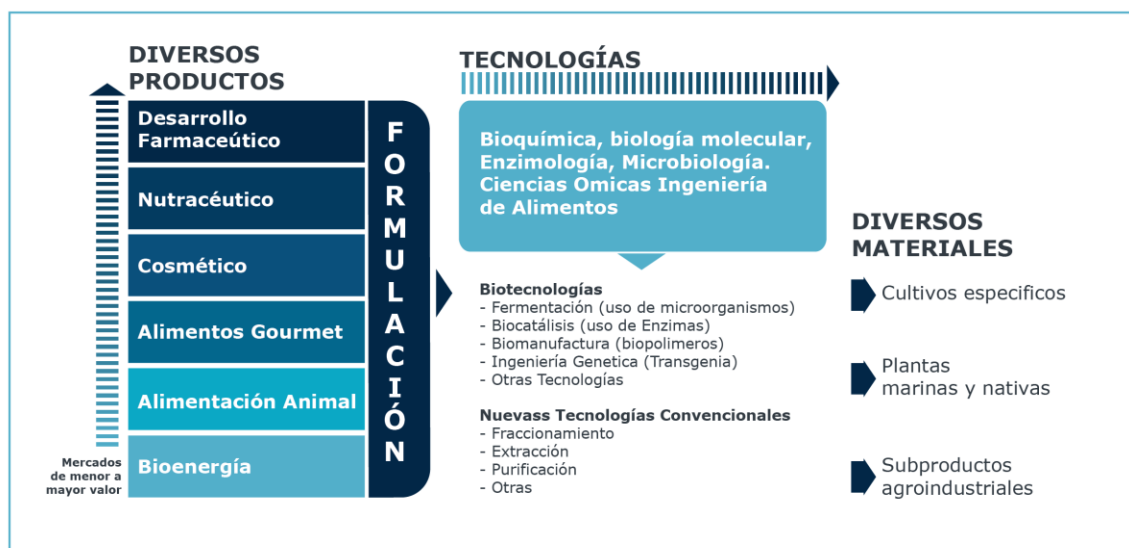
Las cifras anteriores corresponden a cifras históricas hasta 2011 y estimaciones para los años siguientes. Los precios son a nivel *retail* y nominales año a año. La crisis asiática afectó significativamente este mercado como se ve el año 2009 vs el 2008.

Los alimentos funcionales y nutracéuticos no sólo sobrevivieron la crisis económica, sino que se posicionaron como una alternativa de mantener la salud en un momento en que los servicios de salud se vuelven cada vez más caros para el consumidor y que las enfermedades crónicas son un problema para la salud pública mundial. Así, estos alimentos dejaron de ser una “moda” para convertirse en un requerimiento del mercado de los alimentos. Es decir, se ha complejizado la demanda lo que obliga a adecuar la oferta, haciendo más eficiente y eficaz la cadena alimentaria en su conjunto.

Si tuviésemos que hacer un ranking, partiendo desde el punto de vista del mercado, de la agregación de valor (Figura 1), de menor a mayor valor, la producción de bioenergía es lo más barato, lo que requiere tecnologías menos sofisticadas y se puede obtener de materiales tan diversos como la madera, el almidón, el maíz, la caña de azúcar, etc. Es decir, es un producto *commodity* que presenta una alta competencia mundial, con

retornos no necesariamente atractivos. Un paso más arriba se encuentra la producción de alimentos para animales, con características muy similares y que se justifican tanto en cuanto los volúmenes producidos permitan obtener los márgenes necesarios.

FIGURA 1 - La cadena de valor y los nuevos alimentos



Fuente: Elaboración propia

Avanzando en la cadena de valor y entrando en la alimentación humana, aparecen productos de tipo *gourmet* que ya representan valores más atractivos y mercados de dimensiones interesantes. Siguiendo hacia arriba en el valor de los agroprocesados, nos encontramos con el mercado de los cosméticos, que en 2011 representó un mercado de 140 billones de dólares. La cadena se completa en orden ascendente, con la producción de ingredientes funcionales, nutracéuticos y finalmente la farmacéutica propiamente tal, (Figura 1).

A medida que avanzamos en el valor de los productos formulados, la ingeniería de alimentos debe recurrir a tecnologías cada vez más sofisticadas como la enzimología, la bioquímica, la biotecnología y su amplia gama de aplicaciones, las ciencias ómicas, la biología molecular, la nanotecnología, la proteómica y entre otras. Estas tecnologías, para lograr su máxima eficiencia, requieren de sustratos dedicados donde el producto requerido se encuentre en una concentración y formulación adecuadas. De otra forma, su productividad disminuye notablemente o puede llegar a ser no factible. Asimismo, esta mayor especificidad y sofisticación de las tecnologías va a exigir, por la misma razón, cada vez materiales o materias primas de mayor sofisticación y/o dedicación al producto. En este contexto nuestros berries representan una oportunidad, ya que gozan de altísimos niveles de antocianinas que garantizan actividades antioxidantes reconocidas y cumplen las condiciones para ser extraídas.

Las algas marinas presentes en Chile como el cochayuyo, el luche, y otras plantas marinas y nativas son altamente demandadas para producir este tipo de productos sofisticados y de alto valor, como el agar agar, fertilizantes foliares y otros. Crecientemente también se ha ido descubriendo el alto contenido de ingredientes de diverso tipo en los subproductos agroindustriales y hasta en los residuos de la poda de especies como la vid, por ejemplo, con altos contenidos de tioles y polifenoles.

Lo anterior, ha llevado a los países a desarrollar políticas que fomenten la alimentación saludable, lo que abre tres preguntas básicas respecto de la focalización de estas políticas.

La primera es cómo identificar y caracterizar el o los segmentos objetivo a los cuales se focalizará la política. La segunda, definir la propuesta de valor que se ofrecerá a estos segmentos: productos, servicios, sus atributos, necesidades que abordan y beneficios que percibirán los segmentos atendidos. La tercera, el diseño específico de la política, es decir, la estrategia, el modelo de financiamiento, el modelo de asociatividad y articulación con el entorno, el marco institucional, el modelo de gestión, la gobernabilidad y los recursos humanos.

Chile cuenta con materias primas consideradas como alimentos que poseen atributos sensoriales y saludables en frutas, hortalizas, cereales, frutos secos, algas, vinos, salmones, etc., lo cual los hace atractivos para ser utilizados como alimentos e ingredientes para alimentos más saludables y/o funcionales. Este potencial debe ser considerado y destacado en la formulación de nuevos productos para alcanzar una mayor competitividad en los consumidores de estos productos en los mercados de destino, que son los sectores emergentes de altos ingresos.

En ese sentido, las mayores oportunidades para la oferta de alimentos funcionales chilenos a corto plazo, se visualiza en las regiones de mayor crecimiento económico en el mundo actual, como Asia Pacífico y Latinoamérica, con quienes tenemos fuertes vínculos exportadores, donde el incremento de los ingresos aumenta la demanda por alimentos sofisticados como los nutraceuticos y funcionales. En los mercados ya consolidados, como EEUU y Europa, las barreras de entrada son mayores, porque ya hay empresas establecidas que están abasteciendo estos mercados con los productos señalados.

En definitiva, el desafío está en: diseñar un modelo de soluciones de I&D+i para la Industria Alimentaria, que permita producir alimentos a la medida (*taylor made food products*) para los consumidores de hoy, mejorar los procesos de diseño, control de procesos y embalajes, mejorar la comprensión de las relaciones entre procesos, estructuras y propiedades de los alimentos. En pocas palabras, entender el comportamiento del consumidor en relación a la calidad y fabricación del alimento.

Entrando a competir en las ligas de alto valor

Elevar la oferta chilena de alimentos a la Liga de los Productores de Alto Valor, como ya lo han hecho algunos procesadores chilenos, requiere fortalecer la relación de las empresas con los centros de conocimiento más avanzados, nacionales e internacionales. La tendencia de la demanda actual de los consumidores es a transformar la alimentación en un sistema integral de entrega de nutrición, salud y bienestar, lo que obliga a la industria alimentaria a enfocar de manera diferente su relación con el mundo de la ciencia y la tecnología.

En Chile, se produjo un gran avance con el planteamiento de Chile Potencia Alimentaria, que es el desafío de convocar a todos los actores de la cadena alimentaria a actuar de manera coordinada, porque es en ese ámbito donde se da la innovación y permitirá posicionar a Chile entre los 10 principales exportadores de alimentos del mundo.

Siendo este mercado de una complejidad relativa, es necesario que los diferentes actores se coordinen estrechamente para lograr una penetración importante en los mercados mundiales.

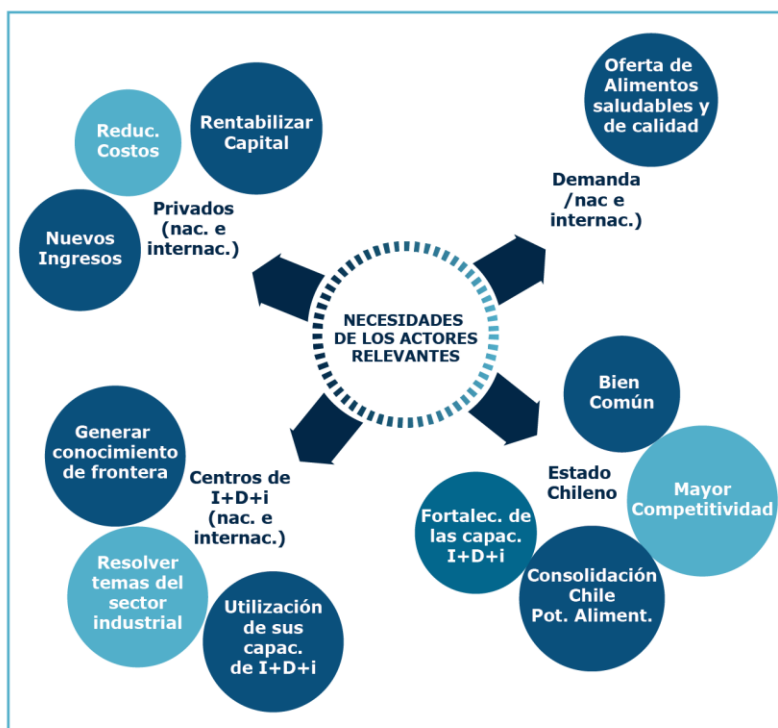
Los actores que se deben considerar, al menos, como potenciales participantes en este mercado y, por lo tanto, necesarios de articular (Figura 2), son las empresas procesadoras de alimentos actuales (corporaciones nacionales, multinacionales, Mipymes), las empresas productivas de materias primas (agricultores y empresas de mediano y gran tamaño) y los pequeños productores organizados en forma relevante.

Por su parte los Centros de investigación (universidades, centros tecnológicos y consultoras especializadas), los agentes del sector público relacionados con el fomento productivo, la regulación, la promoción de inversiones y atinentes a la actividad productora de alimentos, tienen un rol fundamental que jugar en esta actividad. En fin, todos aquellos capaces de agregar valor al producto.

En todo caso, hace falta una interacción distinta entre los gobiernos, los productores de alimentos y los sectores del conocimiento para enfrentar este desafío complejo.

En la Figura 2 se identifica al sector privado, los centros de conocimiento, el sector público y, desde luego, la demanda internacional. Cada uno de estos actores tiene sus propios intereses y dinámicas que, a veces, son muy diferentes y/o aparentemente contradictorios. De allí entonces la necesidad de coordinación.

FIGURA 2 - Los actores relevantes



Fuente: Elaboración propia

Cada uno de ellos, tiene puntos a corregir para cubrir sus necesidades y la forma de hacerlo es interactuando, asumiendo los roles específicos, generando confianza hasta el punto de hacerse cómplices en estrategias ganadoras. Lo anterior, sin embargo, no logrará su plena efectividad mientras no se generen las articulaciones claves con las redes necesarias para el éxito de las estrategias propuestas.

El sector privado está en esta estrategia para rentabilizar sus recursos, agregando valor a las materias primas, y bajar costos para generar nuevos ingresos. Asimismo, es el responsable de articular su producción con la demanda nacional e internacional, compitiendo con una oferta global de alimentos saludables y de calidad. En su búsqueda de la demanda, se encuentra rápidamente con la necesidad de contar con conocimiento científico necesario para que su producto cumpla con las múltiples exigencias ya descritas.

Por su parte, el sector del conocimiento y la tecnología, que si bien está preparado para co-evolucionar con el sector productivo, sabe que debe buscar alianzas con centros internacionales de mayor densidad de conocimiento, obtenido a través de cuantiosas inversiones de capital en investigación, a través de redes que le permitan llegar al conocimiento de frontera para poder ser un actor relevante en el mercado global. Lo anterior, requiere por una parte, utilizar adecuadamente su propia infraestructura y recursos científicos, y por otra, conseguir nuevos recursos que le permitan ser un aporte significativo en las redes mundiales.

Para la innovación en este sector, se visualiza entonces una articulación con un sistema de innovación abierta, donde los centros tecnológicos y universidades locales actúan como nodos en las redes de generación de tecnología de mayor densidad de conocimiento, posicionándose como puerta de entrada al sistema, utilizando sus propias vinculaciones.

Especial esfuerzo se requiere en la internacionalización de redes de información de mercado y canales de comercialización, que incorporen todos los esfuerzos públicos y privados para llevar los mensajes de la demanda de los consumidores a los productores de alimentos funcionales y nutraceuticos. Las empresas deben tomar una actitud activa y ser capaces de generar los consensos necesarios.

Desde el punto de vista de la articulación con un sistema de innovación abierta, Chile ha logrado avances importantes, como la instalación de Centros Tecnológicos impulsados por CORFO y ejecutados por la Universidad de *Wageningen*, de Holanda, el *Fraunhofer Institut* de Alemania y el CSIRO de Australia, donde es posible acceder a tecnologías sofisticadas provenientes de un mundo que ya entendió la relación Ciencia – Empresa. CORFO, ya ha anunciado que en 2013 abrirá un llamado a concurso para 10 nuevos Centros de Excelencia, con la novedad que esta vez las empresas podrán participar con modalidad de ventanilla abierta en la formulación de estos proyectos.

Es en un esquema de innovación abierta al mundo y de co-elaboración científico tecnológica, donde las empresas chilenas pueden hoy acceder al “Mundo *Wellness*” donde se ofrecen, en prestigiosas cadenas farmacéuticas y otros locales especializados, suplementos nutricionales certificados y de acción medicinal científicamente comprobada por agencias como el FDA. La comprobación de la acción medicinal es uno de los aspectos de mayor costo por la cantidad de regulaciones que debe superar. Igual cosa

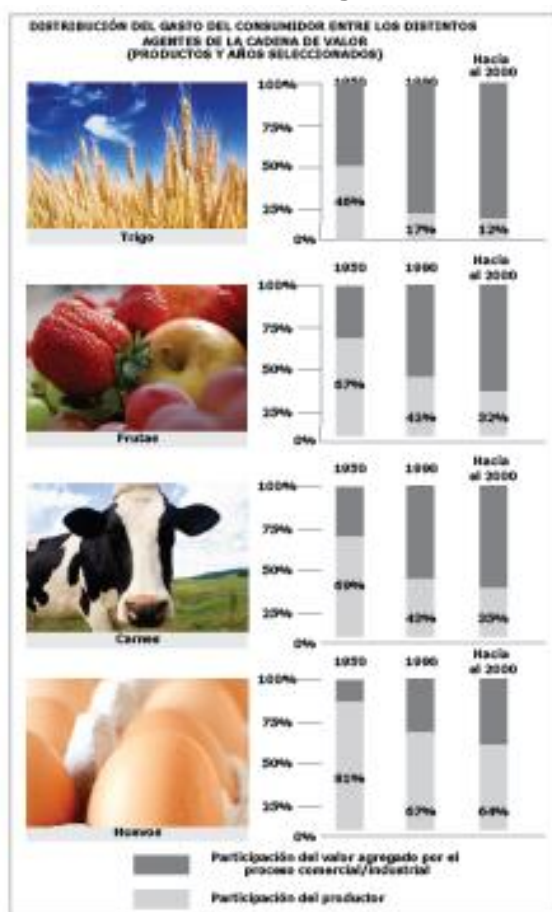
sucede con los certificados nutricionales. Al establecer alianzas con empresas o instituciones científicas que ya han obtenido la certificación, las empresas chilenas se evitan un costo que, la mayoría de las veces, hace inviable el producto. Reductores de la ingesta calórica, inhibidores del apetito, quemadores de grasa en conjunto con actividad física, o productos saludables como el beta caroteno para la protección y bronceado de la piel; el castaño de Indias para el control de várices y hemorroides; la Coenzima Q-10 para la protección de la piel y su envejecimiento, así como Cell Protector y el Xan Q-10 con el mismo objetivo o la Gotu Kola, para la regeneración de tejidos, son ejemplos de lo que se menciona.

Sin embargo, quien no tiene acceso a las cadenas de distribución, que son quienes en definitiva se comunican con el consumidor, no podrán acceder a las porciones realmente significativas del valor. Y esto es una tendencia histórica (Cuadro 2) que se acentúa con el fortalecimiento del mundo financiero que poco a poco se va apoderando de esos medios.

Al analizar lo que ha ocurrido con los productos más básicos desde mediados del siglo XX, con una sociedad diferente pero en evolución hacia este fenómeno, se puede apreciar cómo los productores han debido ir cediendo cada vez más su porción de valor, en beneficio de quienes tuvieron la visión para adelantarse.

Los productores de granos como el trigo, que pasaron de controlar casi la mitad del valor en 1950, hacia el 2000 podían mantener sólo el 12% del valor del producto.

CUADRO 2 - Distribución del gasto del consumidor



Fuente: Eduardo Trigo et al, Grupo CEO, Argentina.

En productos que requieren menos elaboración, como los huevos, por ejemplo, el cambio no es tan significativo ya que los productores que en 1950 controlaban más del 80% del valor final, hacia el 2000 aún podían controlar el 64%, ya que en ese entonces podían tener un acceso más directo al consumidor. Mientras más sofisticados son los productos que se pueden obtener, menor es la influencia de la materia prima en el valor final.

La complejidad de la cadena productiva en la fabricación de alimentos de alto valor

Hasta ahora, hemos visto que existe una enorme oportunidad para las empresas innovadoras chilenas, que se atrevan a saltar a la Primera División mundial en la producción de alimentos de alto valor agregado, como son los funcionales y nutraceuticos. En ese proceso, hemos visto la complejidad que implica articular a diversos actores del sector para lograr el objetivo de enfrentar exitosamente a la nueva cadena de valor en los alimentos.

FIGURA 3 - La visión tradicional



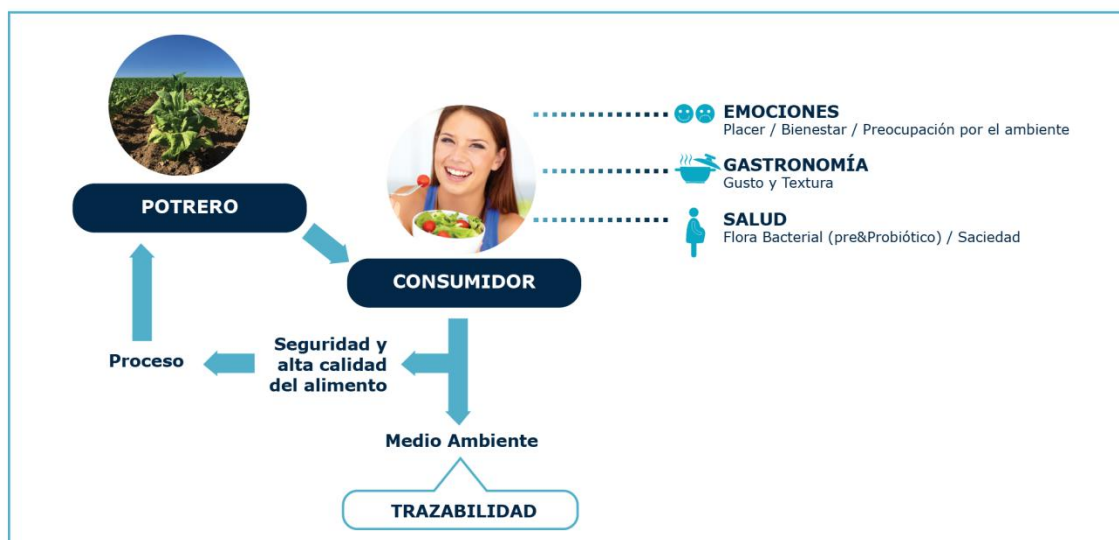
Fuente: Elaboración propia

En la visión tradicional (Figura 3), se instaba a los agricultores a avanzar dentro de una visión lineal que, partiendo de los recursos disponibles, diseñaran una estrategia que se acercara lo más posible, a lo que ellos estimaban podrían ser las preferencias de los consumidores. Del Potrero al Plato era la consigna o *From Farm to Fork*. De pronto, a lo largo de los años y por las razones que hemos visto, nos encontramos con una visión holística completamente diferente. Una visión en la cual hay un consumidor empoderado, con expectativas específicas. Ha transformado el alimento en una emoción y quiere obtener de ello lo máximo posible por su dinero. Quiere experimentar placer en el acto de comer, quiere sentirse bien, que la comida no le resulte “pesada”, quiere cuidar su salud y que su flora bacteriana se mantenga adecuada para el resto de los procesos metabólicos.

Pero no solo eso, también le preocupa el medio ambiente y entonces exige. Los alimentos deben tener trazabilidad, el alimento debe ser seguro y de alta calidad, los procesos deben ser perfectamente controlados, ya no sólo en términos sanitarios sino que también

en aspectos como la responsabilidad social, o el cumplimiento de las leyes laborales, etc. Y la exigencia se traslada entonces al productor y al procesador, que ya no sólo deben contar con los recursos, sino que además deben hacerse cargo de las internalidades como capacitar a sus trabajadores, y también de las externalidades, es decir, preocuparse de los desechos y cumplir con las fiscalizaciones regulatorias.

FIGURA 4 - La visión actual



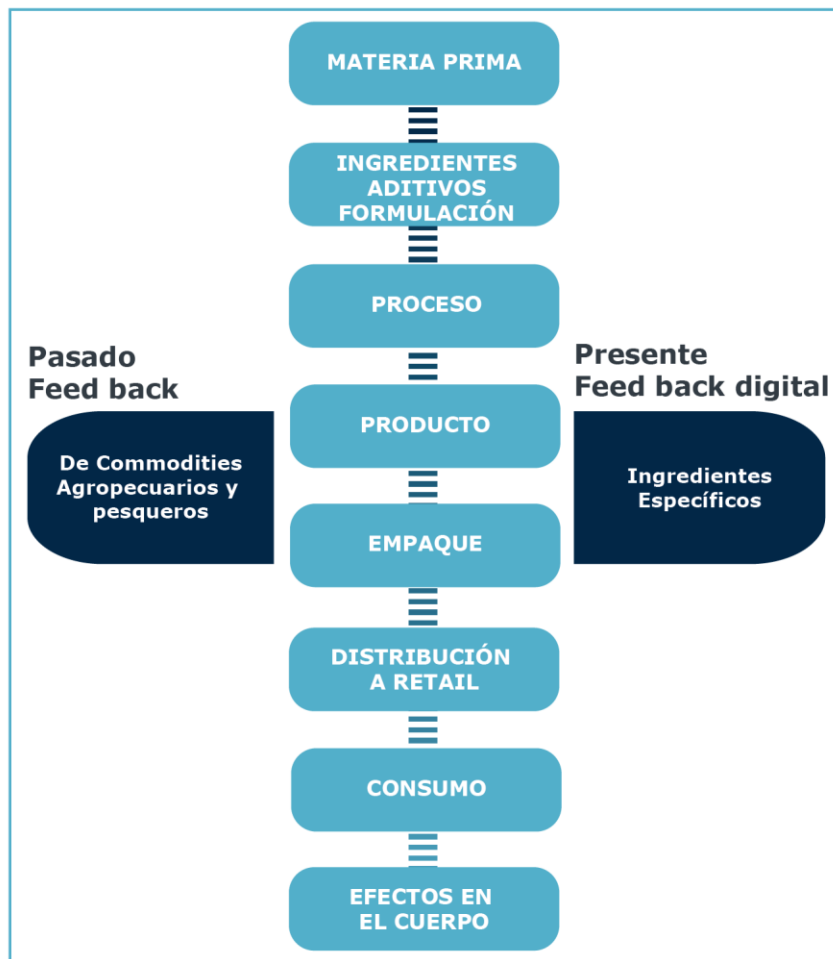
Fuente: Elaboración propia

La ecuación ahora es diferente y son muchos los actores que deben coordinarse para lograr el anhelado objetivo de que el producto alimento funcional o nutraceutico, hilo conductor de todo este proceso, llegue a su destino: los mercados de alto valor.

Para la obtención de un alimento saludable se debe considerar en la cadena de producción, variables importantes para este tipo de consumidor, como la trazabilidad, inocuidad, responsabilidad social, entre las que destaca el Comercio Justo (*fair trade*), sello que asegura condiciones dignas y sueldos justos para los trabajadores y las poblaciones aledañas, así como también, el cuidado del medio ambiente privilegiando alimentos de producción propia y que presenten menores huellas de carbono y agua.

En este sentido, lo primero que se debe comprender es que el sistema de producción tradicional de alimentos, desde el potrero hasta el plato del consumidor, ha cambiado radicalmente. El crecimiento de los ingresos de los consumidores en el mundo, ha hecho que éstos enfrenten el consumo con una actitud diferente: la opción de elegir. Es el encuentro del consumidor con el producto lo que determina su opción. Ello ocurre en el *retail* o en los locales de consumo (Figura 5), es decir, es allí donde debe apuntar el sistema productivo, entendiendo que la distribución forma parte integrante del alimento y que la confiabilidad de la entrega es clave para que el negocio sea exitoso.

FIGURA 5 - La complejidad del sistema productivo alimentario



Fuente: Elaboración propia

La clave de la confiabilidad está en que cada uno de los actores, cumpla su labor a la perfección. Cada actor debe rendir con excelencia. Si falla uno, se rompe la cadena.

En el encuentro definitivo del producto alimento en el nivel del *retail* es donde se resume el éxito o el fracaso del mismo. Es por esto que los distribuidores de restaurantes y otros lugares de consumo directo, han estudiado acuciosamente el comportamiento del consumidor, incluso a través de mecanismos como la instalación de cámaras en los lugares de consumo, para estudiar el lenguaje corporal de los consumidores, lo que es retransmitido a la cadena productiva. Esto permite, por ejemplo, medir el efecto de un determinado ingrediente de un plato o del envase de un producto.

En otros sectores de la economía, para enfrentar este tipo de *feed back*, ha dado excelentes resultados la formación de clubes de innovadores que participan en la cadena y en las que los empresarios comparten gran parte de sus experiencias, salvo los secretos comerciales. También se imparte a los empresarios charlas e información con especialistas de primera línea.

Fabricando alimentos complejos

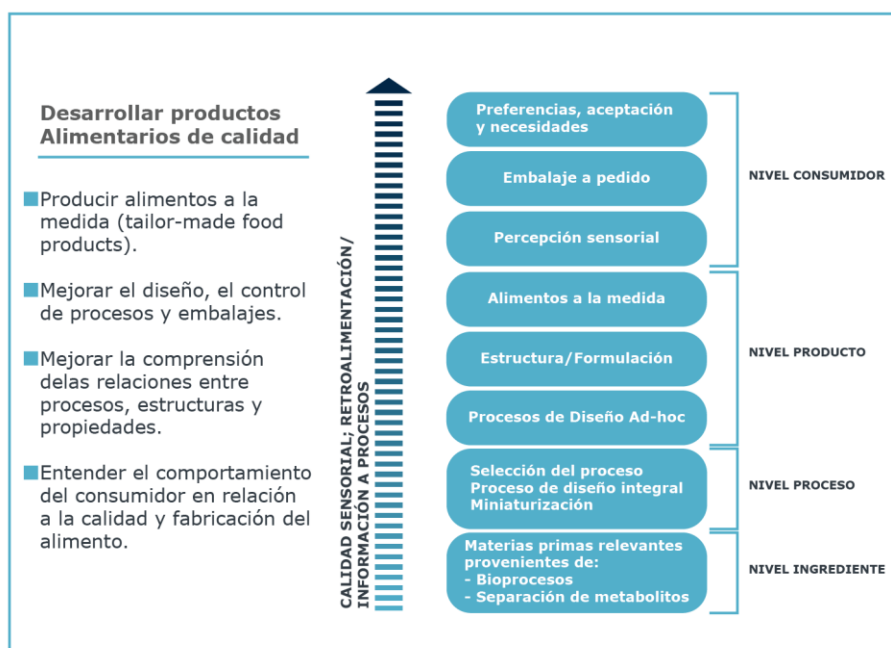
La producción de alimentos complejos, como los funcionales y los nutraceuticos, requiere distinguir la acción en diferentes niveles y definir con claridad lo que se hará en cada uno de ellos (Figura 6).

- Nivel Consumidor
- Nivel Producto
- Nivel Proceso
- Nivel Ingrediente

En el nivel del consumidor los factores a considerar son las preferencias de los consumidores y su percepción sensorial, que a menudo se traduce en embalajes a pedido o ingredientes específicos. En el nivel del producto, los procesos de diseño ad-hoc, la estructuración y formulación del producto, así como la fabricación de alimentos a la medida, vía materias primas especializadas o ingredientes específicos.

Los procesos deben hacerse cargo de un diseño integral, que permita la selección del proceso específico y que, a menudo, requiere trabajar con la miniaturización de determinados elementos.

FIGURA 6 - Elaboración de alimentos de calidad



Fuente: Elaboración propia

En el nivel de los ingredientes, las materias primas utilizadas son cada vez de mayor relevancia. Los bioprocesos utilizados en la industria, requieren de materias primas específicas que implican nuevas biotecnologías para la adecuada separación de los metabolitos a través de fermentaciones (uso de microorganismos), biocatálisis (uso de enzimas), biomanufacturas (biopolímeros), ingeniería genética y otras tecnologías. Normalmente estas materias primas provienen de cultivos específicos orientados a algún

ingrediente en particular (proteínas, carotenos, fenoles, tioles), plantas marinas nativas y/o subproductos agroindustriales.

Todo el sistema requiere de una permanente retroalimentación del consumidor, sea en el consumo directo en restaurantes o en el *retail*, respecto de su apreciación sensorial de los alimentos, la que será retransmitida a los procesadores para incorporar estas recomendaciones en el nivel que corresponda.

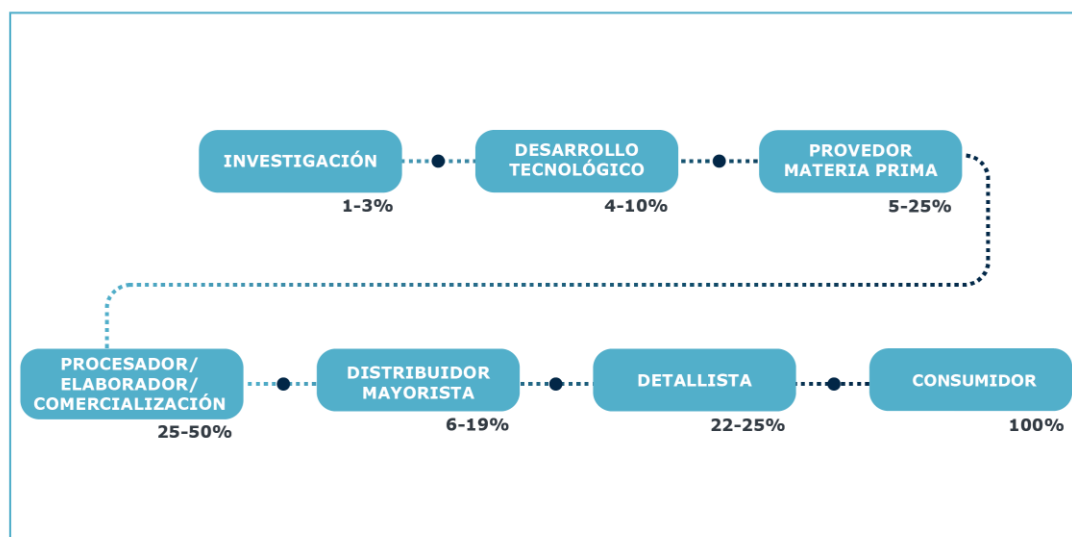
Por ejemplo, si la queja es por “mal gusto” del producto, el procesador deberá determinar con exactitud si ello se debe a una pasteurización mal ejecutada, o a que el prensado extrajo ingredientes no deseados, como ocurre en la segunda extracción del aceite de oliva o simplemente que la variedad escogida no es la adecuada. Tal vez el tratamiento enzimático no fue riguroso. Esta forma de reaccionar al *feed back* del consumidor es lo que permite enfrentar mercados cada vez más exigentes, dispuestos a pagar por éste mayor valor agregado.

Oportunidades “High Tech”

Chile puede jugar un rol en el desarrollo biotecnológico de plantas basado en las ciencias chilenas dedicadas a las plantas. Puede posicionarse en el área de los alimentos funcionales o nutraceuticos con probadas cualidades nutricionales o de salud. Puede llegar a ser un actor mundial en el campo de la industria del sabor y las aromas con ingredientes provenientes de nuestras plantas, vinos, animales o peces endógenos.

La agencia canadiense *Agri-Food Canada*, realizó hace diez años el gráfico indicado en el Cuadro 3, que muestra cómo la agregación de valor se hace a través de un enfoque polifuncional, donde intervinieron diversos organismos públicos y privados.

CUADRO 3 - Cadena de valor para la industria de alimentos funcionales y nutraceuticos



Fuente: *Agri-Food Canada*

El resultado de la ecuación es que si el proveedor de la materia prima actúa solo, puede aspirar a obtener entre un 5 y un 25% del valor final del producto. Si se asocia con el procesador/ comercializador, puede llegar a obtener más de dos tercios del valor,

llegando incluso, en algunos casos, hasta el 75% del valor total. Los investigadores y desarrolladores tecnológicos, por su parte, si se aíslan de proveedores y procesadores no pueden aspirar a más del 10% del valor generado en la cadena.

Esta metodología multifuncional puede ser actualmente desarrollada en Chile gracias a la colaboración y el esfuerzo conjunto de la Fundación para la Innovación Agropecuaria (FIA) y CORFO, que comenzaron en 2010 el Programa de Innovación en Alimentos más saludables PIA+S, y que cuenta con el apoyo de ProChile, Odepa y ACHIPIA (Agencia Chilena para la Inocuidad Alimentaria), organismos públicos que alimentan los nodos de información. Cuenta para ello con el insustituible valor de contar en el país con instituciones ya mencionadas como el Centro de Excelencia encabezado por la Universidad de *Wageningen*, el CSIRO o por el *Fraunhofer Institut*.

La conclusión es clara: la acumulación de valor se produce en las cercanías del consumidor y se deben generar las alianzas necesarias para acercarse a ese objetivo y quien no tiene acceso a las cadenas de distribución, que son quienes en definitiva se comunican con el consumidor, no podrán acceder a las porciones realmente significativas del valor.

El cambio de estrategia

Ya no se trata de vender materias primas con información, trazabilidad, inocuidad y otros atributos. Es necesario incorporar conocimiento en el producto. No nos sirve la salida de barcos cargados de alimentos semi elaborados con información agregada, cuestión indispensable para entrar en los mercados complejos. Es decir, pasar de la exportación de *commodities* o alimentos semielaborados a la exportación de alimentos de mayor valor como son los nutraceuticos y funcionales.

El asunto es cómo mejoramos la logística al interior del país y en su tránsito al supermercado de destino, cómo mejoramos el procesamiento, cómo cambiamos la cultura de proveedores de materias primas simples o semielaboradas para pasar a ser productores de alimentos complejos.

Las oportunidades que se visualizan en el corto plazo para agregar valor a los alimentos incluyen, entre otras, pasar por la capacidad de prevenir tantas enfermedades en las que los alimentos funcionales y nutraceuticos jugarán o están jugando un rol clave. El apoyo de las ciencias ómicas y de sofisticadas tecnologías de generación de ingredientes, así como la producción industrial de principios bioactivos ya identificados y disponibles, no sólo en el mundo sino que en nuestro propio país, serán elementos consustanciales al aprovechamiento de las nuevas oportunidades de innovación.

Pasar de la producción de alimentos tradicionales a alimentos saludables, supone la superación de una eventual **brecha tecnológica**. Así, la primera acción a realizar consiste en elaborar un diagnóstico en el foco del Chile Potencia Alimentaria para el diseño del modelo de soluciones que se busca implementar.

El estado actual de la situación tecnológica de las empresas, a objeto de determinar la dispersión tecnológica, brecha que existe entre los participantes del mismo *cluster*, las capacidades de los centros de I&D+i, el estado de la institucionalidad para la innovación y competitividad, los instrumentos públicos disponibles para su fomento; la percepción de

los actores relevantes en torno a las verdaderas necesidades de I&D+i; el benchmarking o la comparación del estado del arte chileno en la industria chilena comparado con la situación internacional; la dimensión de las necesidades de financiamiento; son elementos que deben ser establecidos con claridad.

Por una parte, habrá actores altamente competitivos, articulados a sistemas productivos dinámicos, insertos en los mercados internacionales y que estarían incrementando su participación de los negocios. Por otra parte, habrá un conjunto de empresas que van quedando marginadas de ese proceso y que enfrentan severos problemas de descapitalización. Ayudaría en esto una política específica para generar respuestas para algunas empresas, por la vía de activar un conjunto de instrumentos de fomento productivo que hoy existen y que están disponibles, pero que no cuentan con una articulación que genere las necesarias sinergias.

En esto intervienen numerosos factores. No obstante, la enorme presión sobre los productores y procesadores de alimentos para mejorar la calidad, rentabilidad, e incrementar su participación en el mercado sólo puede abordarse en forma efectiva y eficaz discutiendo entre todos los actores relevantes estrategias conjuntas, mutuamente beneficiosas.

Desde el punto de vista de la estrategia de la cadena productiva de alimentos funcionales y nutraceuticos, tal como se señaló en la Figura 1 acerca del valor de los nuevos alimentos, éstos van ascendiendo en esa escala en la medida que su formulación va exigiendo el uso de tecnologías más complejas, y para que éstas puedan expresar su verdadero potencial se requiere de materias primas cada vez más específicas en cuanto al contenido de principio activo que se quiera incorporar al producto.

De esta forma, los procesadores están buscando materias primas que les permitan optimizar su proceso. Si lo que se busca es incorporar licopenos al producto, un poderoso antioxidante, ya no será necesario comprar sólo tomates, frutos de alto contenido de licopeno. Gracias a las nuevas tecnologías, se producen nuevas oportunidades. Se ha encontrado que en los desechos de la fabricación de pulpa de tomates, se encuentran aún altos contenidos de licopeno. En este caso tenemos una doble oportunidad: variedades de tomate que contengan alto contenido de licopeno y utilización de subproductos agroindustriales que permiten obtener materia prima para el objetivo deseado, el licopeno, a un valor mucho menor.

Asimismo, el manejo en el campo del fruto, en este caso el tomate, requiere de un alto conocimiento tecnológico en cuanto al uso de fertilizantes, micro elementos, dosificación del agua, preparación del suelo y otros elementos, para maximizar la función de obtener licopeno. La asesoría técnica especializada cobra un valor extremadamente relevante.

Esto es, precisamente, lo que cambia el foco de la cadena productiva en su conjunto, pasando de una focalización en la producción genérica de materia prima como en los años 50, tomates, a una preocupación por el alimento final, tomate con alto contenido de licopeno, como hilo conductor de todo el proceso. Esto constituye un cambio de paradigma.

El producto alimento

El producto alimento es un concepto multidimensional que tiene la capacidad de satisfacer las necesidades o gustos de sus usuarios o consumidores. Tiene una variedad de destinatarios o “*stakeholders*”. Esta es la razón para desarrollar la marca (*branding*) para un producto o servicio. Una marca entrega un mensaje al consumidor, establece la reputación de un producto y lo diferencia de la competencia.

Este cambio de paradigma, conduce a la Industria Alimentaria Chilena a enfrentar el desafío de lo que en el mercado norteamericano se ha dado en llamar “*Wellness*” y que consiste, fundamentalmente, en que los consumidores empoderados con su conocimiento de una oferta cada vez más amplia y rica, con un mayor ingreso disponible y con el gusto por “lo nuevo”, esperan de los productos alimentarios: que sea un sistema de nutrición, salud y bienestar. Esto significa alimentos complejos que requieren dar cuenta del comportamiento del consumidor en relación a la calidad, presentación y, en última instancia, la fabricación del alimento. Son alimentos funcionales y nutraceuticos, es decir, alimentos que cumplen una función adicional a la nutrición en el bienestar y la salud que esperan los consumidores, llamándolos alimentos saludables o beneficiosos.

Chile tiene ventajas competitivas para transformarse en un proveedor mundial relevante de alimentos beneficiosos:

- Ya está posicionado en el mundo como un productor de alimentos de calidad.
- Posee un clima mediterráneo privilegiado, condiciones fitosanitarias favorables, con menos presión patógena y condiciones de aislamiento que permiten producir y exportar a mercados más exigentes.
- Posee un ambiente de inversión favorable por su estabilidad político social, estabilidad económica y acuerdos de libre comercio y condiciones comerciales preferenciales con decenas de países.

Para el desarrollo de los alimentos saludables, se requiere una acción activa e intensiva de explotar las ventajas competitivas, utilizando como estrategias la innovación y la internacionalización.

La innovación, pilar de la rentabilidad en el tiempo, entendiendo por innovación tecnológica el aprendizaje continuo y acumulativo, capaz de crear valor nuevo en el mercado y de incrementar la productividad y la competitividad. Además, entendemos por innovación no sólo la de productos y procesos, tecnologías duras, sino también las innovaciones de gestión y organización, tecnologías blandas, incluyendo también la comercialización, y considerando al empresario no como único sujeto de la innovación, sino también a sus trabajadores.

La internacionalización de las empresas aumentará su base de actuación en función de las oportunidades y el potencial que se presenta en los mercados internacionales. Solo cuando más personas y organizaciones se habitúen a trabajar en redes de conocimiento, emergerán fenómenos nuevos y comportamientos diferentes que darán vida a procesos de innovación y cambios tecnológicos.

La apertura de oportunidades para los emprendedores que satisfagan las demandas de los consumidores, obliga al sector público a tener una mayor cercanía con la actividad

privada y una visión más proactiva de lo que son las nuevas obligaciones del Estado. Esto a través de una amplia visión sistémica de lo alimentario y de las opciones que el país se juega dentro del mercado global, pero sin descuidar que el desarrollo del mercado interno es esencial para el incremento de la productividad media del sector y para ampliar y consolidar la competitividad de nuestras cadenas productivas.

Se requiere en el contexto de estos alimentos complejos, nuevas capacidades técnicas y de información que permitan al servicio público una estrecha complicidad con el mundo productivo, organizado en sistemas producto o cadenas productivas que abarquen el producto desde su génesis hasta su llegada al consumidor, nacional o internacional.

Esta aproximación supone el desarrollo de asociaciones inter industriales y de trabajo científico-tecnológico que cubra todo el espectro del sistema, en una dinámica de innovación abierta al mundo, en que los investigadores locales se transforman en un nodo de acceso a los centros de alta densidad de conocimiento, creando redes globales de innovación.

Así, la oportunidad está para quienes vendan alimentos mañana sean capaces de integrar su cadena productiva a sistemas de distribución que cumplan con todos estos requisitos, La industria alimentaria debe prepararse para transformarse en un sistema de entrega de nutrición, salud y bienestar, con responsabilidad social y cuidado del medio ambiente a través de los Alimentos Saludables.

Anexo

Un ejemplo exitoso chileno: El caso del maqui (*Aristotelia Chilensis*)

Entre los casos exitosos de creación de valor nuevo para el mercado, a partir de la biodiversidad chilena, es lo que se ha hecho con el maqui chileno, el trabajo de domesticación del cultivo del maqui por parte de Fundación Chile y la U. de Talca y algunos otros berries, particularmente a través de Bayas del Sur y San José Farms, trabajos con cápsicos de alto contenido de capsantina, como es el caso del jugo de pimentón de Invertec Foods.

A continuación se reproduce parcialmente un interesante artículo publicado por Marcia Avello Lorca et al, de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Concepción, 2008, del cual se toman aquí algunas ideas donde han descrito en un interesante trabajo las enormes propiedades antioxidantes de la *Aristotelia Chilensis*, conocida como maqui, planta silvestre de abundante producción en el país. Trabajos actuales tratan de domesticar el cultivo con el objeto de aprovechar sus excepcionales cualidades.

El trabajo de Avello et al, *describe cómo los compuestos fenólicos son reconocidos antioxidantes y su habitual ingesta contribuye a mejorar el estatus antioxidante plasmático. Hallazgos fitoquímicos describen composición fenólica en las hojas de Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz, por lo tanto, su administración en infusiones constituye un apoyo para la prevención de enfermedades cuya etiología radique en el estrés oxidativo. A continuación algunos extractos y antecedentes presentados en la mencionada publicación.*

Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz (syn Cornus chilensis Molina) de la familia Elaeocarpaceae, es una especie nativa chilena, conocida popularmente como maqui. Es un árbol pequeño (hasta 4 m), siempre verde, que se distribuye desde la IV hasta la XI región de Chile. Esta especie es muy conocida por el uso que se le da a su fruto en alimentación, razón por la que ha sido muy poco estudiada para su uso en terapia. Sin embargo, los pueblos aborígenes utilizan sus hojas en forma de infusión, tanto en el tratamiento de diarreas, como en amigdalitis, faringitis y úlceras bucales. (Esto se apoya en hallazgos fitoquímicos que describen la presencia de polifenoles, como los flavonoides, en las hojas de A. chilensis.)

Los compuestos fenólicos constituyen una gran familia de metabolitos secundarios con distintas características químicas y propiedades biológicas; sin embargo, comparten algunas de ellas. Una de las más importantes es la de neutralizar la acción de radicales libres, que evita o retarda los procesos de lipoperoxidación y, consecuentemente, el daño celular.

Por esto, desde hace un tiempo se ha venido estudiando el impacto en la salud de la población, del consumo de alimentos y suplementos que los contienen; se ha observado una disminución en la mortalidad y morbilidad por causa de enfermedades degenerativas, sobre todo a nivel cardiovascular.

Estas observaciones se basan en antecedentes que indican que una disminución de antioxidantes plasmáticos favorece la peroxidación lipídica, lo cual contribuye a la

disfunción endotelial presente en hipertensión e hipercolesterolemia; esta resulta el primer paso de la enfermedad aterosclerótica. Además de estudios que muestran la correlación entre la incidencia de enfermedades degenerativas y las bajas concentraciones de antioxidantes plasmáticos.

Se ha estimado que aproximadamente 2% del oxígeno consumido por un organismo normal va a la formación de especies reactivas del oxígeno (EROs), de las cuales varias son radicales libres. Cuando la generación de EROs sobrepasa las defensas antioxidantes del organismo, sea cual sea el mecanismo (radiaciones UV, contaminación ambiental, ejercicio físico extenuante u otro), se produce daño por lesión química de las estructuras biológicas, proceso denominado estrés oxidativo, el cual está involucrado en el desarrollo de muchas enfermedades, como son la aterosclerosis y el cáncer.

http://bvs.sld.cu/revistas/pla/vol13_4_08/pla02408.htm

*El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante de extractos e infusión de hojas de *A. chilensis*, frente a radicales libres específicos, y la capacidad antioxidante en plasma humano después de la administración de infusión según el uso etnomédico.*

Sobre la base de este trabajo, la empresa Bayas del Sur ha estado trabajando encontrando resultados sorprendentes. El sólido clima de las regiones central y sur de Chile, junto con un reciente incremento de la radiación solar en un 50% en los últimos 30 años, han incrementado el contenido de antocianinas en los frutos de los berries cultivados en la zona, especialmente el maqui.

Las antocianinas son flavonoides antioxidantes que protegen muchos sistemas corporales y poseen algunos de los efectos fisiológicos encontrados en compuestos de plantas. Las antocianinas son producidas por las plantas como una autoprotección contra el sol, la irradiación, enfermedades y algunos enemigos biológicos.



Hasta aquí las ideas extractadas del trabajo de Marcia Avello.

Por su parte el profesor Juan Hanckhe, PhD, de la Universidad Austral de Chile, ha encontrado que el maqui mantiene saludables niveles de azúcares en la sangre, tiene propiedades anti inflamatorias, fortalece el sistema inmune, neutraliza enzimas que destruyen tejidos conectivos, previene la oxidación de estos tejidos y repara las proteínas dañadas en las paredes vasculares. Disminuye las reacciones alérgicas e incrementa la permeabilidad capilar. Promueve la salud cardiovascular al prevenir la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y protegiendo las paredes vasculares de daño oxidativo. Mantiene la integridad vascular estabilizando las paredes de las mismas y puede mejorar la vista.

Los mapuches han utilizado las hojas del maqui, los tallos, las frutas y un vino medicinal por miles de años, para el tratamiento de dolores de garganta, diarrea, úlceras, hemorroides, partos, fiebres, tumores y otros desórdenes fisiológicos.