

Volumen 3

# CHILE SALUDABLE

OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN

Autores del estudio:





Una alianza de:



Partner Estratégico:



Auspiciadores:



Patrocinadores:



Publicado por:  
Área Alimentos y Biotecnología de Fundación Chile

Desarrollaron este estudio:

- FUNDACIÓN CHILE
- GfK Adimark

Colaboraron en este estudio:

- **Isabel Lecaros**, Research and Operational Manager de Nativ for life
- **María de los Ángeles Lecaros**, Export Manager de Nativ for life
- **Roni Gloger**, Fundador y CEO de OMG! Organic Meets Good™
- **Erick Scheuermann**, Profesor Asociado, departamento de Ingeniería Química, Universidad de La Frontera
- **Marcela Samarotto**, Gerente Programas Estratégico en Alimentos de Corfo y del Programa de Innovación en Alimentos más Saludables PIA+S

Santiago, Octubre 2014

Fundación Chile  
Unidad de Alimentos y Biotecnología

Fundación Chile  
Av. Parque Antonio Rabat Sur 6165  
Vitacura, Código Postal 6671199  
Casilla 773, Santiago, Chile.  
Fonos: (56-2) 2400429  
Fax: (56-2) 2419387  
E-mail: [contacto@revolucionosaludable.cl](mailto:contacto@revolucionosaludable.cl)  
Web: <http://www.fch.cl>

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra siempre que se cite la fuente.

# INDICE

Introducción	4
<b>Capítulo 1: Perfiles de los chilenos según hábitos y barreras de una vida saludable</b>	<b>6</b>
Caracterización de los perfiles	8
Principales barreras que limitan llevar una vida saludable	15
Estrategias para abordar el desafío de la obesidad en Chile	21
Evolución de los perfiles de la población 2012 - 2014	33
Oportunidades y desafíos pendientes	37
<b>Capítulo 2: Oportunidades para el desarrollo de alimentos saludables en Chile: Berries nativos</b>	<b>42</b>
Berries	43
Berries nativos con propiedades funcionales	44
Maqui	45
Murta	49
Calafate	50
Berries nativos: Oportunidades y desafíos de innovación	52
<b>Capítulo 3: Oportunidades para el desarrollo de alimentos saludables: Microalgas</b>	<b>54</b>
El mundo de las microalgas	55
Microalgas en la producción de alimentos saludables	60
Microalgas: Oportunidades y desafíos de Innovación	68
Reflexiones finales	71



# INTRODUCCIÓN

Chile manifiesta hoy los síntomas de una sociedad moderna y globalizada. El aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles que hemos experimentado en las últimas décadas tiene directa relación con nuestros hábitos de vida poco saludables. En este contexto, uno de los principales factores de riesgo que amenazan la salud de los chilenos es el exceso de peso y el sedentarismo, que no es un fenómeno que se limite sólo a nuestro país. En la actualidad, 2.1 billones de personas en el mundo tienen sobrepeso u obesidad (casi un tercio de la población de todo el planeta) y 36 millones de personas mueren anualmente a causa de enfermedades no transmisibles<sup>1</sup>. Más lamentable aún es el hecho que ningún país en el mundo ha logrado reducir las tasas de obesidad en los últimos 33 años<sup>2</sup>. Frente a este enorme desafío resulta urgente plantear estrategias intersectoriales a largo plazo para lograr revertir esta tendencia.

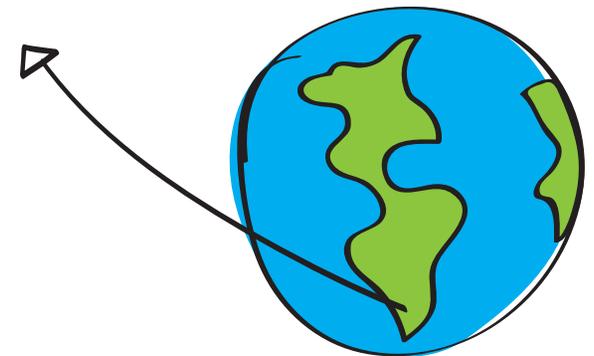
En este nuevo volumen del estudio Chile Saludable esperamos colaborar en esta cruzada, entregando a los diferentes grupos de interés de la sociedad una herramienta de apoyo para la construcción de un país más próspero y saludable.

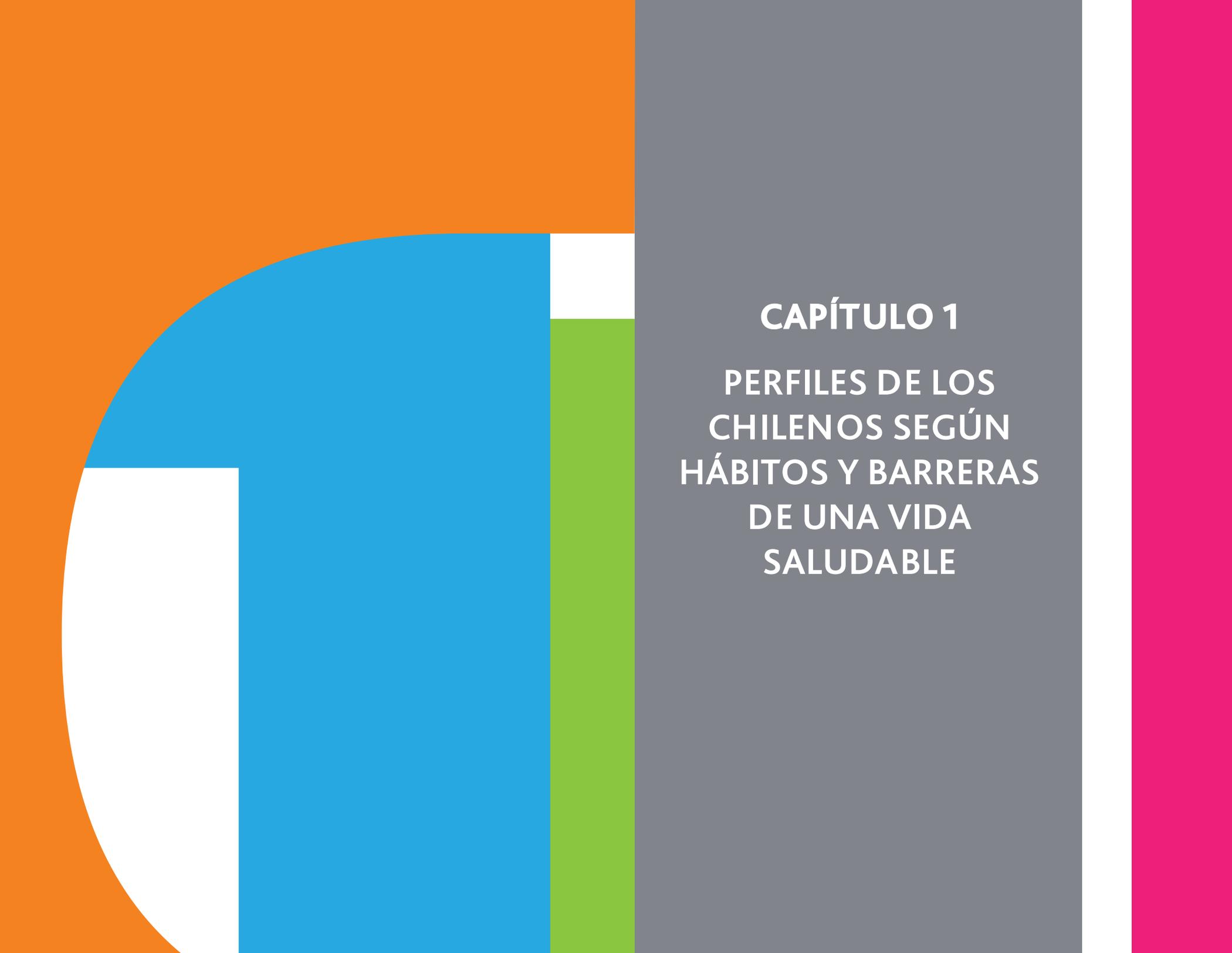
### CHILE TIENE OPORTUNIDADES SUMAMENTE INTERESANTES PARA POTENCIAR EL DESARROLLO DE ALIMENTOS SALUDABLES Y PARA TRANSFORMARSE EN UN POLO DE INNOVACIÓN A NIVEL MUNDIAL.

La propuesta de Chile Saludable plantea abordar el problema de los estilos de vida desde la perspectiva de la innovación. Por un lado, la identificación de los perfiles de chilenos -**Resignado, Esforzado, Motivado, Culposos e Indeciso**- propone una mirada diferente de la problemática al segmentar la población de acuerdo a los hábitos y barreras para llevar una vida saludable. El análisis que entrega este volumen permite caracterizar en profundidad el comportamiento de cada uno de los perfiles así como también observar la evolución que han experimentado los grupos en el período de estos últimos dos años.

Si bien hemos identificado algunas tendencias positivas en el transcurso de estos dos años, la brecha todavía es grande pues existen barreras transversales a todos los perfiles que evidencian que aún queda mucho camino por recorrer. Entre las principales alarmas que se identificaron en este volumen de los perfiles 2014 se encuentra la escasa preocupación de los chilenos por proteger y monitorear su salud así como la alta percepción de sobrepeso.

Por otro lado, creemos que Chile tiene oportunidades sumamente interesantes para potenciar el desarrollo de alimentos saludables y para transformarse en un polo de innovación a nivel mundial. Hoy existe una creciente demanda por productos naturales que fortalezcan la salud y el bienestar, y ayuden a prevenir las enfermedades crónicas y el envejecimiento. En este contexto, se han identificado oportunidades y desafíos de innovación para la industria de alimentos, tanto en la acuicultura como en la agroindustria. En este volumen haremos énfasis en dos tipos de alimentos funcionales, las microalgas y los berries nativos, donde el país tiene ventajas comparativas.





**CAPÍTULO 1**  
**PERFILES DE LOS**  
**CHILENOS SEGÚN**  
**HÁBITOS Y BARRERAS**  
**DE UNA VIDA**  
**SALUDABLE**

Los estilos de vida de los chilenos son un espejo de la forma en que los habitantes del país interactúan de forma diaria con su realidad particular, captando los distintos enfoques que tienen sus roles en la sociedad. Segmentar sobre la base de los estilos de vida permite identificar oportunidades para abordar los desafíos de la sociedad de manera más dirigida y eficazmente. En este contexto, GfK Adimark y Fundación Chile, con el apoyo del Programa de Innovación en Alimentos más Saludables (PIAS+S), se han sumado a un trabajo conjunto que busca identificar oportunidades de innovación que promuevan la adopción de estilos de vida más saludables, a través de la segmentación a los chilenos de acuerdo a sus hábitos y barreras para llevar una vida sana. Este capítulo corresponde al análisis y evolución de los perfiles psicográficos ya identificados en el primer volumen publicado el 2012.

### Novidades

GfK Adimark ha incorporado este año nuevas preguntas y perspectivas al Estudio de Estilos de Vida de Los Chilenos, lo que permite tener acceso a una caracterización más profunda de los perfiles y un mayor entendimiento de las barreras y motivaciones de cada uno de ellos. Con este análisis adicional Chile Saludable espera entregar a los diferentes stakeholders de la sociedad una herramienta actualizada que sirva de apoyo para la generación de estrategias que encaminen a nuestro país hacia un Chile más Saludable.

### Metodología

Este análisis surge a raíz de el Estudio de Estilos de Vida de Los Chilenos desarrollada por GfK Adimark, el cual se basa en un trabajo de campo a nivel nacional que incluye a las 23 ciudades más pobladas de Chile y realizado entre enero y febrero del 2014. Se recopilaron un total de 3.200 casos de manera presencial, ponderándose los datos por sexo, edad, GSE y zona, con un error muestral a nivel país del 1,7%.

Para la construcción de los perfiles se utilizaron técnicas estadísticas de análisis de conglomerados, análisis factorial y análisis discriminante. Los ejes fueron construidos por éstos, sin ningún peso implícito.

#### • Eje 1

Respecto de los hábitos, se construyó un índice para cada individuo que consideró todas aquellas preguntas que se asocian a la promoción de estilos de vida saludable tales como la actividad física y los hábitos alimenticios saludables (Fig 1).

#### • Eje 2

Respecto de las barreras, se construyó un índice a partir de las limitaciones personales y las limitaciones ambientales que frenan el desarrollo de una vida saludable (Fig 1).

Con el análisis discriminante y luego de la construcción de los ejes se procedió a la clasificación de las personas en estos perfiles, identificando para cada uno de ellos la estructura socio demográfico, así como también las motivaciones y dificultades para llevar una vida saludable.



Fig 1. Clasificación de los perfiles, según hábitos y barreras de vida saludable.

## CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES



Fig 2. Descripción de los perfiles 2014

**12%**  
de la población



## ESFORZADO

Este perfil representa un **12%** de la población y se caracteriza por mostrar gran entusiasmo por llevar un estilo de vida saludable aun cuando siente que en su entorno hay fuertes limitaciones. Muestra gran interés por el bienestar y la vida sana (**77%**) y se preocupa por mantener una buena salud mental (**71%**), lo que se refleja en su esfuerzo por realizar ejercicio físico con regularidad más que cualquiera de los otros perfiles (**63%**), siendo el fútbol su deporte preferido. La mayor concentración está en el rango etario de 25 a 34 años, come con frecuencia frutas y verduras (**71%**) y la gran mayoría declara consumir pescado una vez por semana (**70%**). Si bien el **60%** siente tener horarios establecidos para las comidas, el **56%** declara picotear entre comidas. El **48%** declara leer la rotulación de los alimentos, aunque sólo la mitad de los esforzados reconoce entender lo que dicen los rotulados de los envases. A pesar de que un **36%** de los esforzados declara sentirse muy estresados, al mismo tiempo, este perfil destaca por su alto nivel de optimismo (un **73%** está satisfecho con lo que viene para su futuro), a lo cual se suma que un **66%** se considera muy feliz. El **62%** considera que lleva una vida muy saludable, pero aun así hay barreras que dificultan al esforzado cumplir con este estilo de vida anhelado. Por ejemplo, destaca el consumo de alcohol, con un **69%** (siendo el más alto entre los perfiles), el consumo de comida rápida (**53%**), una alta percepción de sobrepeso (**48%**) y un **50%** de fumadores. El esforzado se destaca especialmente respecto del resto de los perfiles por el consumo de complementos vitamínicos para mejorar la salud (**36%**). En su tiempo libre el esforzado disfruta hablando por teléfono (**80%**), el **55%** invita a sus amigos, el **57%** va a vitrinear al Mall, el **76%** navega por internet y el **24%** va al gimnasio. Por otro lado, el esforzado es el perfil con mayor afición a realizar actividades al aire libre (**24%**) y asistir a eventos deportivos (**25%**) respecto del resto de los perfiles.

**29%**  
de la población



## MOTIVADO

Es el perfil más numeroso hoy entre los chilenos, representando a un **29%** de la población durante el año 2014. A excepción del grupo socio económico E, el motivado es el perfil más abundante en todos los segmentos socioeconómicos. El motivado percibe bajas limitaciones en su entorno para llevar una vida saludable y se destaca por tener un gran interés por el bienestar y la vida sana. Se encuentra satisfecho con su estado de salud física y mental (**73%**), mayormente se considera una persona feliz (**77%**), muestra bajos niveles de estrés (**18%**) y siente que descansa la mayoría de las noches (**69%** siendo el puntaje más alto entre los perfiles). La mayoría de los motivados considera que tiene una vida muy saludable (**74%**), además demuestran actitudes positivas para la protección de su salud. El motivado procura llevar una alimentación balanceada, manteniendo horarios establecidos para sus comidas diarias (**73%**), comiendo con frecuencia frutas y verduras (**83%**), evitando alimentos con grasas saturadas (**63%**) y preocupándose de informarse de los beneficios de los alimentos saludables (**70%**). Por otro lado, es el perfil que muestra mayor preocupación por el monitoreo de su salud, realizando chequeos médicos y preocupándose de mantener normales sus niveles de colesterol. Un **33%** declara consumir comida rápida y sólo un 8% considera que una alimentación saludable es sinónimo de pasar hambre. Un **57%** declara hacer ejercicio físico con regularidad y al consultar por las motivaciones para hacer deporte, un **76%** responde que lo hace para mejorar la salud. El Motivado muestra gran interés en la cocina (**71%**), así como también en su apariencia física (**74%**) y la relación con su familia y amigos. En su tiempo libre prefiere salir a caminar o ver televisión. Un **79%** declara estar satisfecho con lo que viene para su futuro.

**27%**  
de la población



## CULPOSO

Con un **27%** el culposo representa hoy al segundo perfil más común en la población chilena. Este percibe bajas limitaciones en su entorno, sin embargo presenta un estilo de vida poco saludable, pues no tiene gran interés por el bienestar, la vida sana y el ejercicio físico (**35%**). Entre todos los perfiles detectados en este estudio, el culposo muestra los niveles más altos de sedentarismo, lo que representa un importante factor de riesgo para su salud. El **80%** declara no realizar ningún deporte o actividad física. A esto se suma que un **45%** se considera con sobrepeso. Por otro lado, este perfil no se preocupa de mantener horarios establecidos para sus comidas, aun cuando es consciente que esto representa un hábito de alimentación saludable (**82%**). Sólo el **12%** lee la rotulación de los alimentos, un **52%** consume frutas y verduras con frecuencia y un **44%** se declara fumador. A pesar de llevar un estilo de vida poco saludable, el culposo presenta bajos niveles de estrés en la vida (**18%**), muestra un alto grado de satisfacción en su relación familiar (**74%**), y un **51%** se considera muy feliz. Todas estas condiciones podrían crear un escenario propicio para estimular al culposo hacia una vida más sana, sin embargo, esto no ocurre. En su tiempo libre el culposo suele ver televisión (**69%**) o conversar por teléfono (**41%**). Sólo un **25%** disfruta cocinando como hobby y un **4%** realiza actividades al aire libre, lo que refuerza el carácter sedentario de este perfil. Al comparar la distribución del perfil entre los diferentes grupos socioeconómicos se puede observar una mayor concentración en el GSE-D. Finalmente, sólo un **25%** está satisfecho con la seguridad ciudadana y un **33%** con su situación económica.

**20%**  
de la población



## INDECISO

Corresponde al **20%** de la población. Este perfil no destaca por tener un patrón ni un estilo de vida determinado. Se distribuye homogéneamente en los diferentes segmentos socioeconómicos y conforma un grupo mayoritariamente de jóvenes (la mitad de los indecisos se encuentran en el tramo etario de 15-34 años). Este grupo se caracteriza por tener un comportamiento que se adapta a los otros perfiles de acuerdo a las circunstancias y generalmente se consideran personas promedio. Presenta niveles medios de estrés (**30%**), está satisfecho con su estado de salud física y mental y un **56%** se considera feliz. Respecto de sus hábitos de vida saludable, el indeciso no se caracteriza por tener un comportamiento definido hacia un estilo determinado. Por un lado, el **56%** declara tener un estilo de vida muy saludable, tener un alto consumo de frutas y verduras (**66%**) y muestra interés en el bienestar y la vida sana (**62%**). Sin embargo, un **65%** declara no realizar ningún deporte o actividad física, un **61%** consume alcohol y un **48%** considera que tiene sobrepeso. Un **33%** está satisfecho con su situación económica y un **63%** espera resultados positivos para su futuro. En su tiempo libre, el indeciso prefiere ver televisión (**80%**) y conversar por teléfono.

### COMPOSICIÓN DE LOS PERFILES

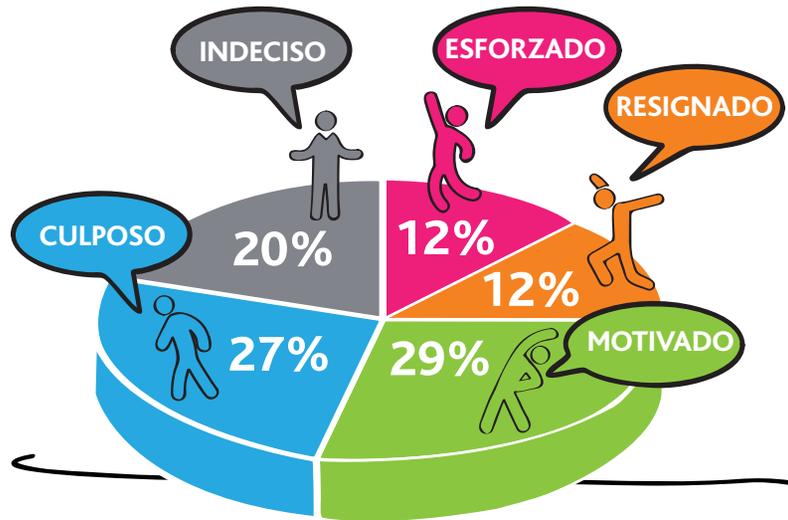


Fig 3. Composición de los perfiles 2014 en la población chilena

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PERFILES POR EDAD

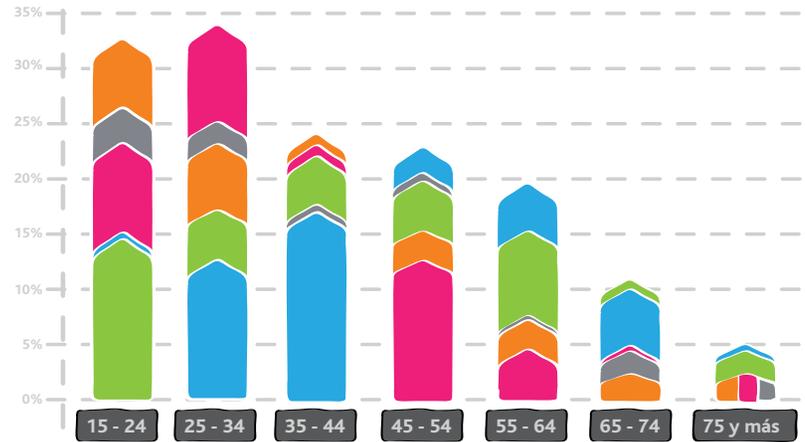


Fig 5. Distribución de los perfiles 2014 por edad

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PERFILES POR GSE

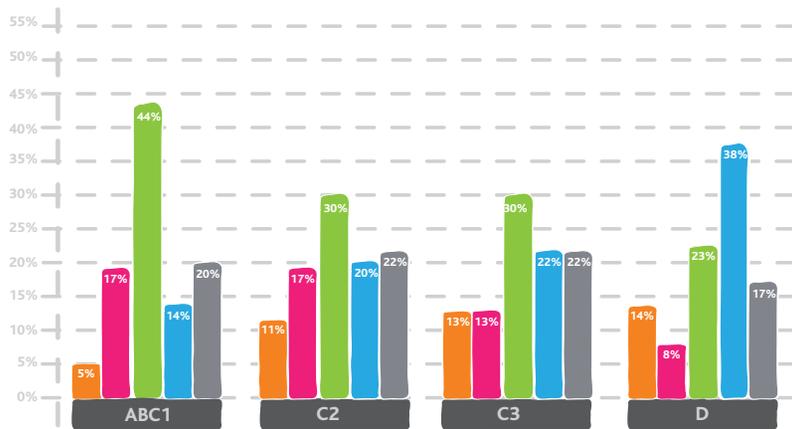


Fig 4. Distribución de los perfiles 2014, según GSE

## CRUCE VARIABLES DEMOGRÁFICAS

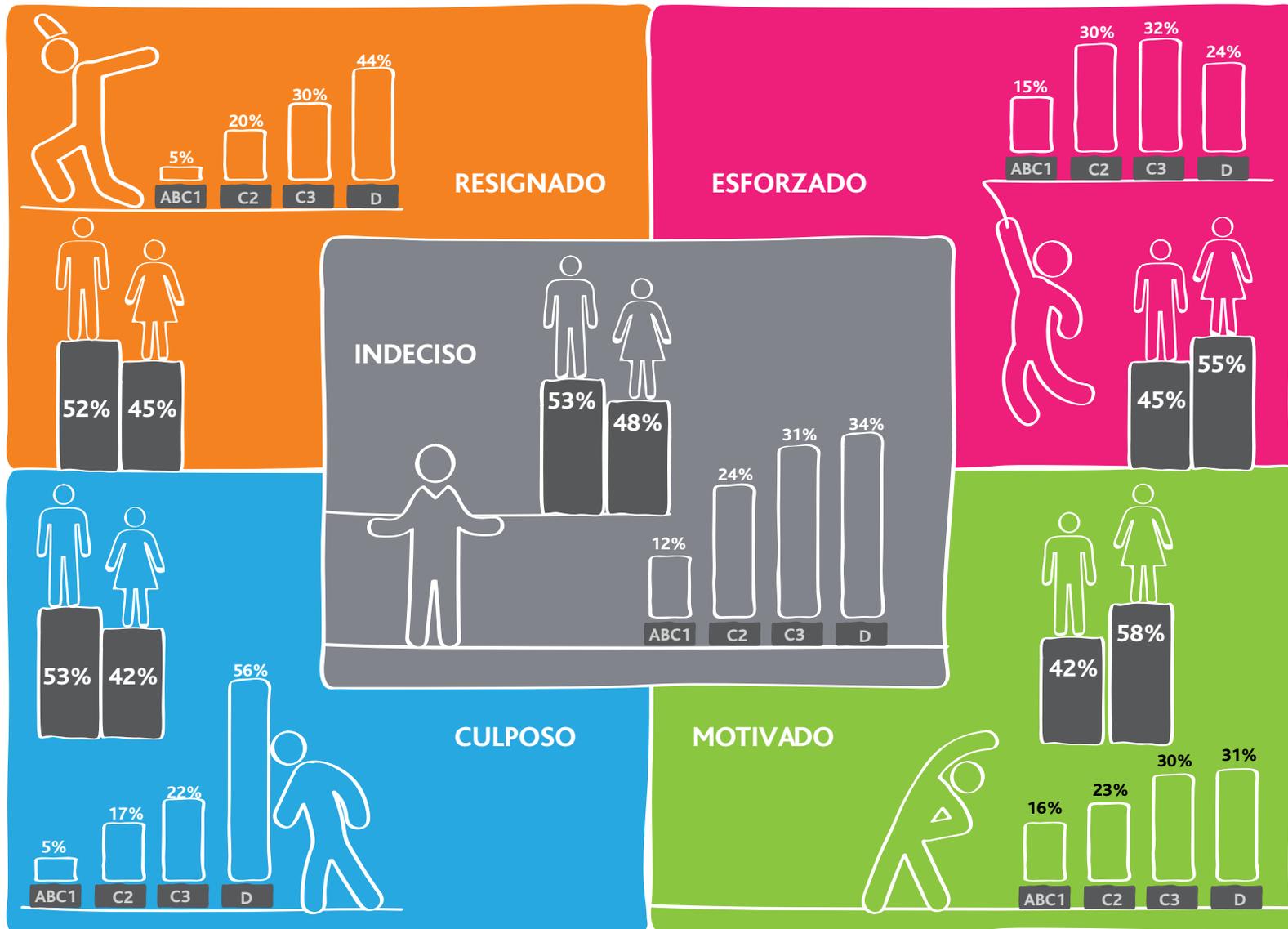


Fig 6. Cruce con variables demográficas

## PRINCIPALES BARRERAS QUE LIMITAN LLEVAR UNA VIDA SALUDABLE

La evolución de las sociedades, la globalización, el fácil acceso a alimentos densamente calóricos y la falta de tiempo libre, entre otros factores, hacen que la población cambie sus hábitos de vida, aumentando el sedentarismo, el tiempo dedicado a ver televisión, el estrés, el consumo de cigarrillo y la obesidad. Estos hábitos se convierten en factores de riesgo para la salud, debido a que son la primera fase de la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, gran preocupación de salud pública no sólo en Chile sino también en el mundo.

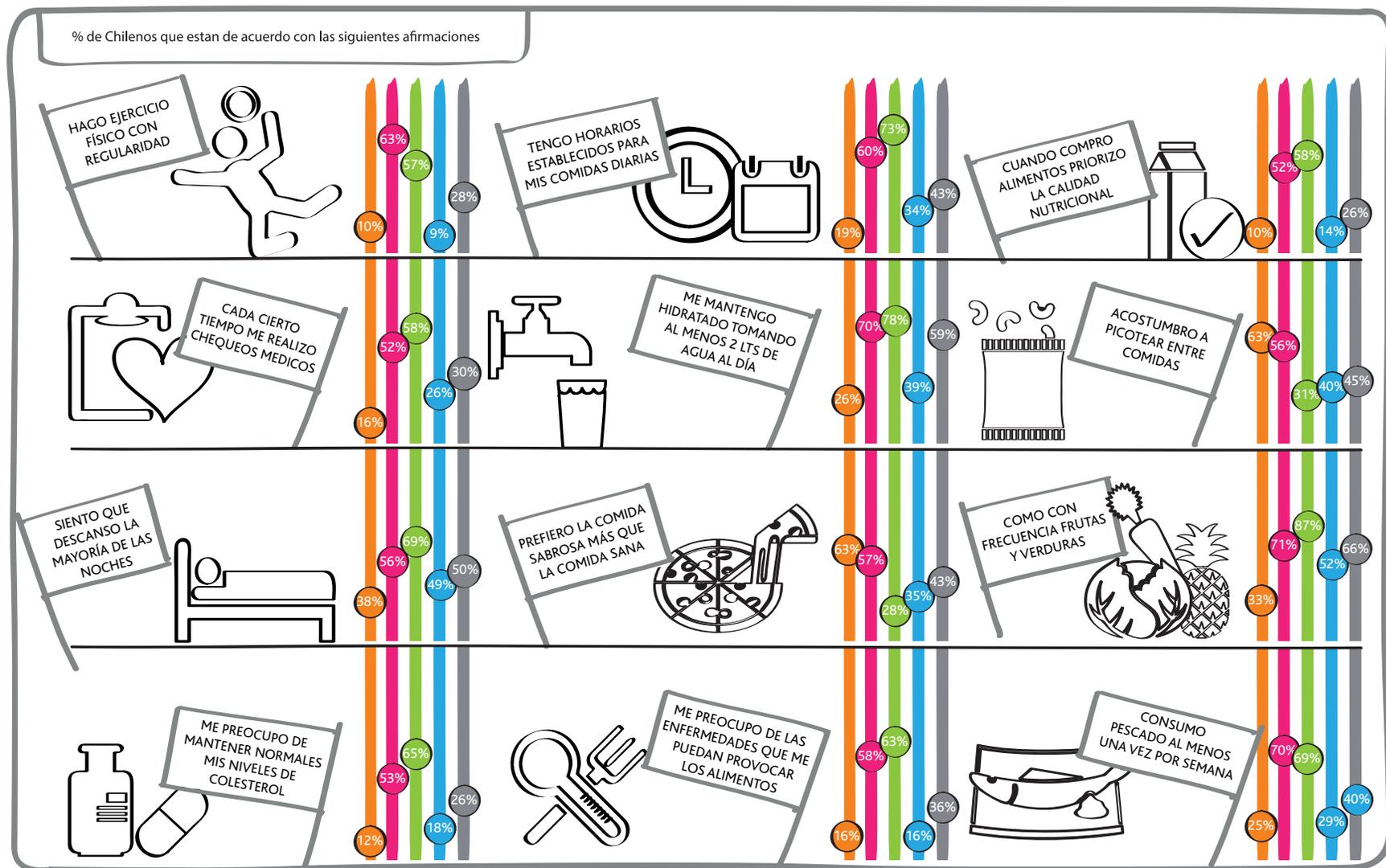
El análisis de este estudio permite observar el comportamiento y la evolución de los distintos perfiles de la población respecto de sus hábitos y factores de riesgo para la salud. Una de las principales barreras a la vida saludable que llama la atención es la escasa preocupación de los chilenos por proteger y monitorear su salud (Fig 7) y en este contexto se distingue una brecha significativa entre los grupos. Por ejemplo, al consultar la regularidad con que las personas se realizan chequeos médicos, la preocupación por mantener niveles de colesterol normales en la sangre o la revisión de las enfermedades que pueden provocar los alimentos que se consumen, los perfiles Motivado y Esforzado se destacan principalmente por mostrar comportamientos conducentes a la prevención de enfermedades crónicas, no así el Resignado y el Culposos.

**UNA DE LAS PRINCIPALES BARRERAS A LA VIDA SALUDABLE QUE LLAMA LA ATENCIÓN ES LA ESCASA PREOCUPACIÓN DE LOS CHILENOS POR PROTEGER Y MONITOREAR SU SALUD, UN 38% DE LOS CHILENOS SE REALIZA CHEQUEOS MÉDICOS CADA CIERTO TIEMPO Y UN 39% SE PREOCUPA DE LAS ENFERMEDADES QUE PUEDEN PROVOCAR LOS ALIMENTOS QUE SE CONSUMEN.**

Si bien cada perfil muestra un patrón de comportamientos característico, existen elementos centrales que son transversales a los perfiles y que representan barreras comunes a la sociedad chilena. En este grupo se encuentran por ejemplo el sedentarismo y el sobrepeso (Fig 8). A pesar de existir perfiles que muestran más entusiasmo por la actividad física, el nivel más bajo de sedentarismo sigue siendo un 47% (en los motivados y esforzados), situación que se agrava al consultar a los culposos que presentan un 80% de sedentarismo. Otro aspecto que se destaca en el estudio es la contradicción de los chilenos entre sus aspiraciones y lo que realmente hacen. Por un lado, un 60% de chilenos declara tener gran interés en el bienestar, la vida sana y el ejercicio físico y además un 59% considera que lleva un estilo de vida muy saludable. Sin embargo, al mismo tiempo un 62% reconoce que no realiza ningún deporte o actividad física y un 47% declara tener sobrepeso. Este último es una barrera transversal como se comentaba anteriormente, pues en todos los grupos se observa un nivel de sobrepeso de a lo menos 42%, lo que refuerza los alarmantes resultados que arrojó la última Encuesta Nacional de Salud publicada por el Ministerio de Salud el año 2010, que indica que un 67% de la población chilena presenta exceso de peso.



## HÁBITOS ALIMENTICIOS Y PROTECCIÓN DE LA SALUD



RESIGNADO ESFORZADO MOTIVADO CULPOSO INDECISO

Fig 7. Hábitos alimenticios y protección de la salud

## BARRERAS PARA LLEVAR UNA VIDA SALUDABLE

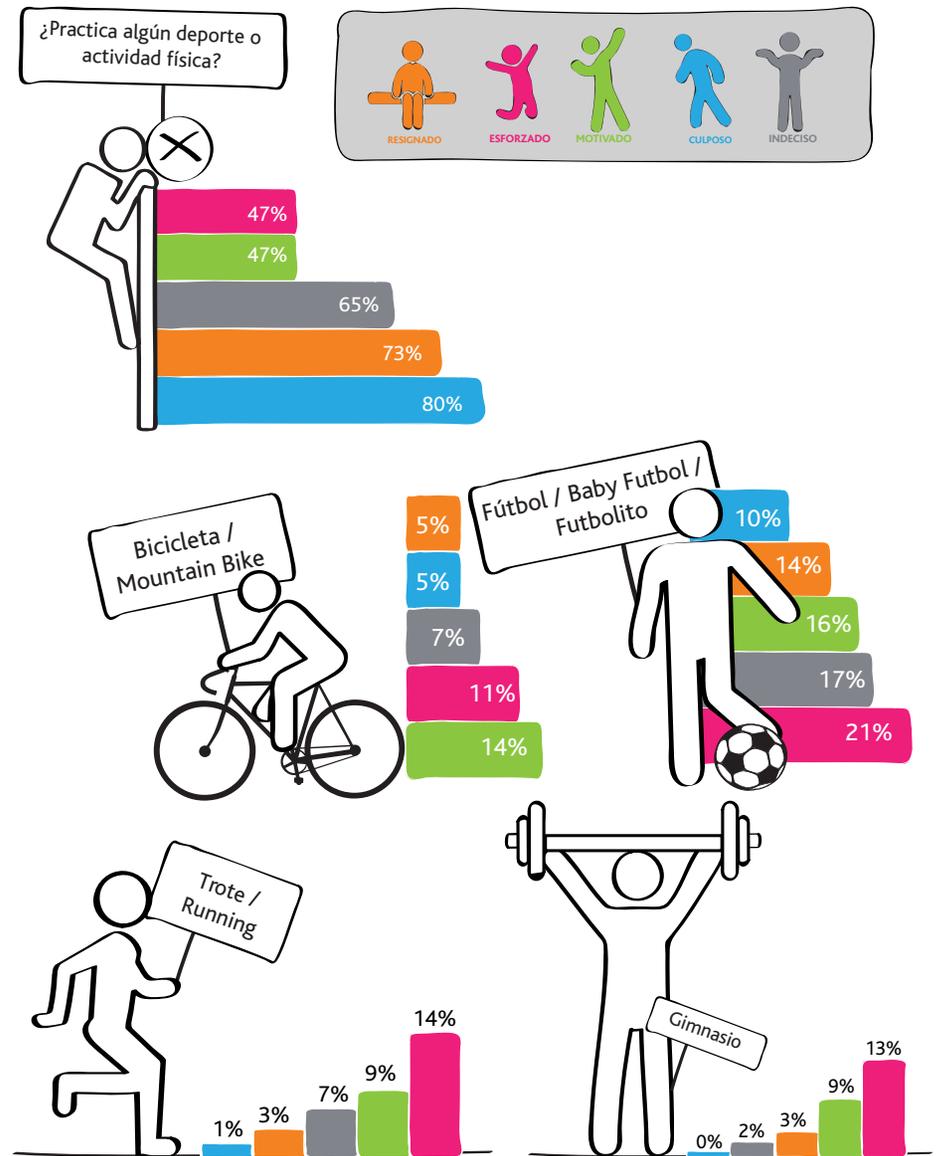
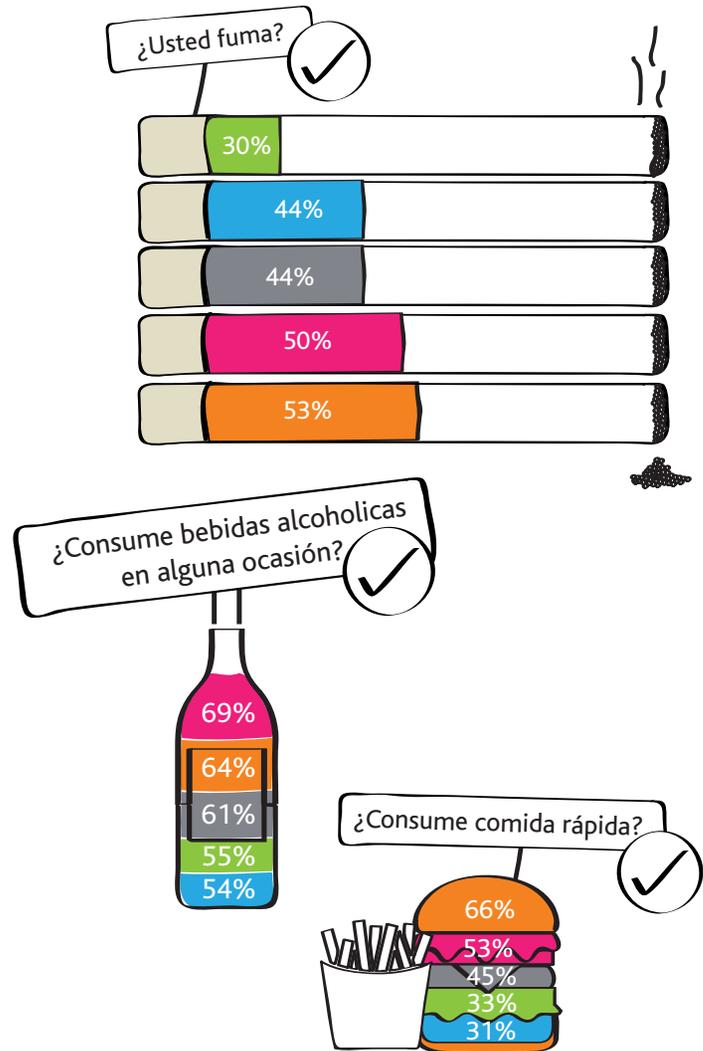
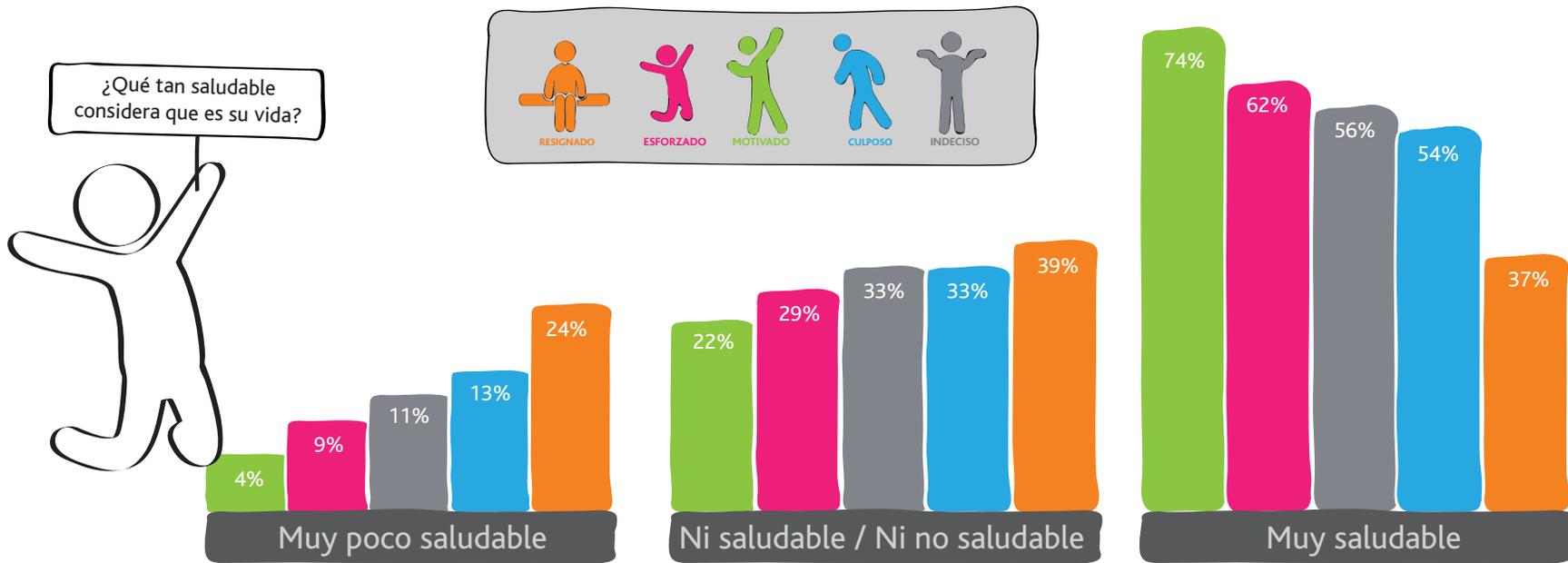
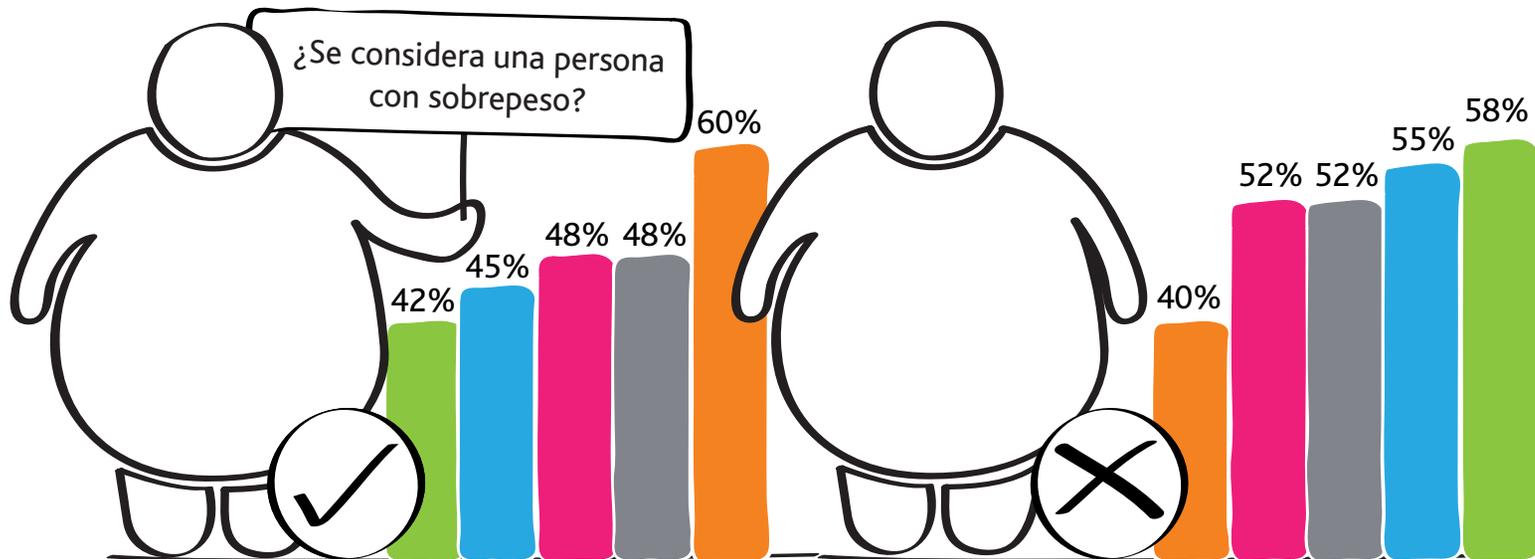


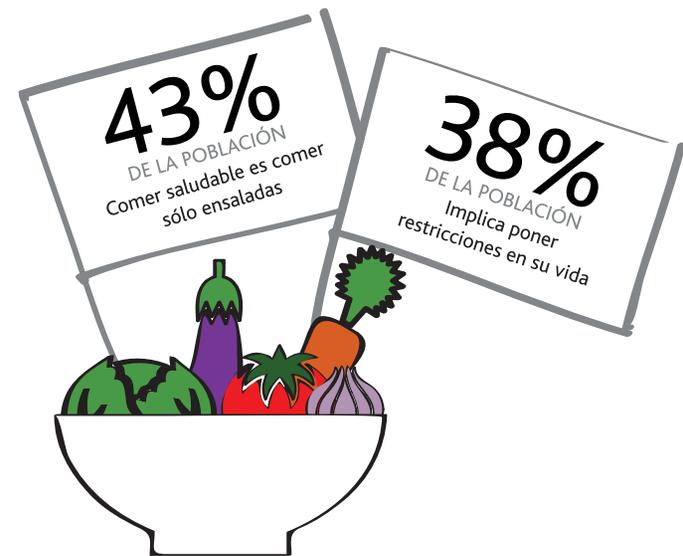
Fig 8. Principales barreras para llevar una vida saludable



## ¿CÓMO INTERPRETAMOS LOS ALIMENTOS SALUDABLES?

Resulta interesante analizar qué imagen tenemos los chilenos respecto de los alimentos saludables. Según los datos publicados en el volumen anterior del estudio Chile Saludable Vol II, el 2012 a nivel nacional el mercado de alimentos vinculado a la Salud y Bienestar ascendía a US\$3 billones (representando un 19% del total de la industria de alimentos procesados y bebidas) y experimentaba un fuerte crecimiento en los últimos 5 años. ¿Es esto un indicio de que estamos acercándonos hacia una alimentación más saludable? Los resultados revelan que existe un amplio consenso entre los chilenos sobre los conceptos de nutrición vinculados a una alimentación saludable, como tener horarios establecidos para las comidas así como consumir frutas, verduras, pescados y legumbres (Fig 9). Sin embargo, las conductas no reflejan estos conocimientos y por el contrario existen actitudes negativas que generan rechazo hacia los alimentos saludables. En este contexto, cabe destacar que 4 de cada 10 chilenos prefiere la comida sabrosa por sobre la comida sana (lo que refleja que no consideran que la comida sana pueda ser sabrosa). Por otro lado, un 43% de la población cree que comer saludable es comer sólo ensaladas, mientras que un 38% declara que una alimentación saludable implica poner restricciones en su vida y un 21% considera que los alimentos saludables son aburridos y desabridos. Se observa que estas actitudes se acentúan fuertemente en el perfil resignado.

EXISTEN MUCHOS PREJUICIOS EN CONTRA DE LOS ALIMENTOS SALUDABLES. POR EJEMPLO, UN 43% DE LA POBLACIÓN CREE QUE COMER SALUDABLE ES COMER SÓLO ENSALADAS, MIENTRAS QUE UN 38% DECLARA QUE UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE IMPLICA PONER RESTRICCIONES EN SU VIDA.



## PERCEPCIÓN DE LOS DIFERENTES PERFILES FRENTE A UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE



¿Cuales de las siguientes oraciones considera que representa a una alimentación saludable?

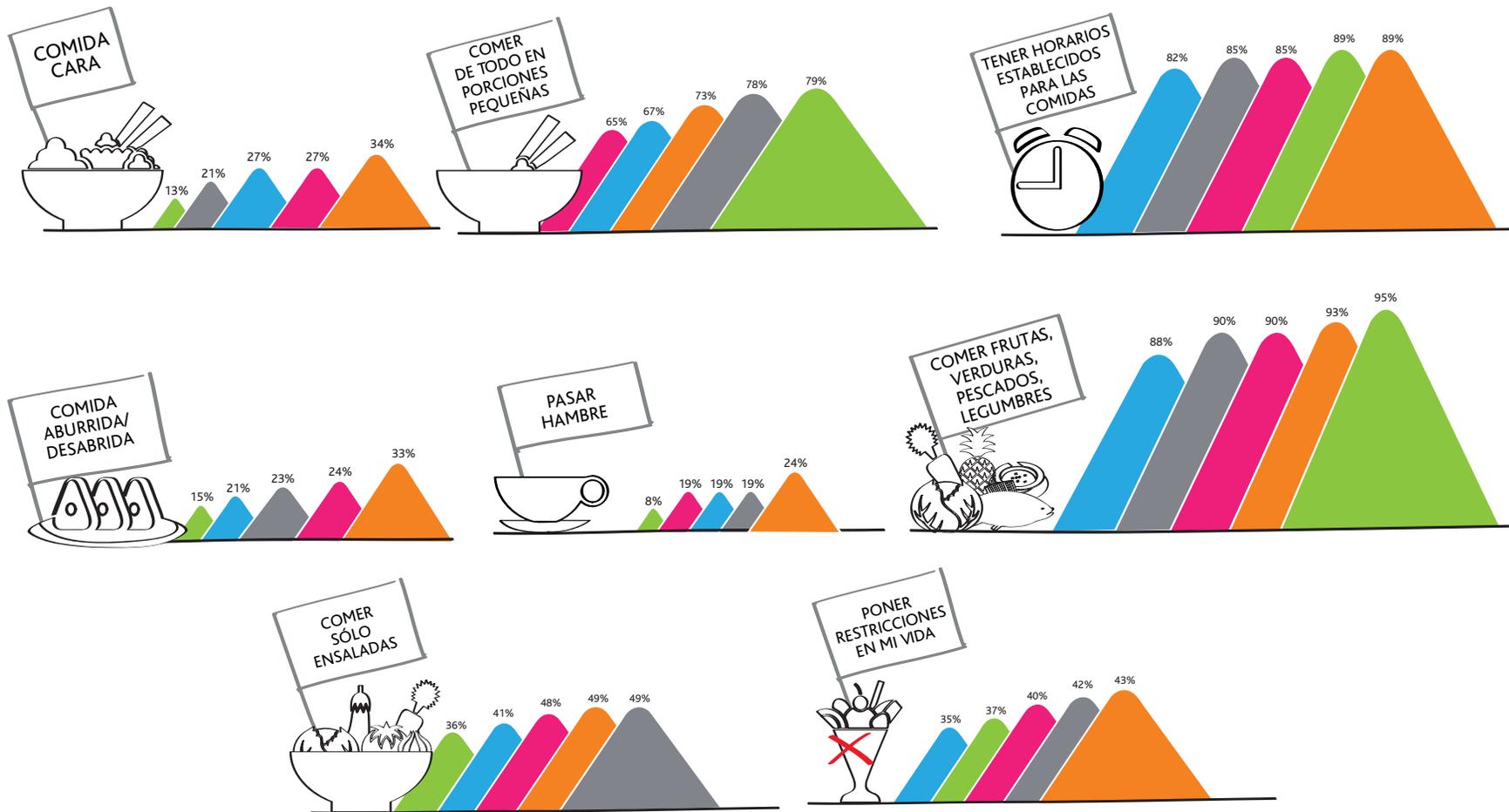


Fig 9. Percepción de los diferentes perfiles frente a una alimentación saludable

## ESTRATEGIAS PARA ABORDAR EL DESAFÍO DE LA OBESIDAD EN CHILE

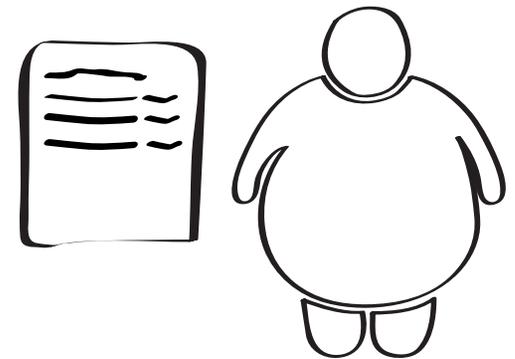
En la década del 70 la desnutrición fue una gran amenaza para el desarrollo del país y fue superada con políticas de Estado. Hoy Chile enfrenta una amenaza mucho más compleja que impone una carga insostenible para nuestra sociedad y para el sistema público de salud<sup>3</sup>, nos referimos a la obesidad y los estilos de vida poco saludables que prevalecen en nuestra sociedad y que hemos visto que se manifiestan en los diferentes perfiles descritos en este estudio. Revertir esta tendencia representa un desafío enorme que requiere del compromiso de todos los sectores involucrados en el problema (la ciudadanía, el Estado, los productores y expendedores de alimentos, la academia, los consumidores y los recintos educacionales, entre otros). Al revisar las estrategias que se han implementado desde las políticas públicas y el sector privado para abordar este problema es posible apreciar que han existido variadas iniciativas (ver infografía). Sin embargo, a la fecha los esfuerzos no han sido suficientes para generar el impacto esperado como sí ocurrió en el caso de la desnutrición.

En este contexto, una de las políticas más recientes que busca frenar el avance de la obesidad es la llamada “Ley Super 8”, o la ley sobre la Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad (revisar infografía), la cual ha sido objeto de debate desde su presentación como moción parlamentaria el año 2007. Esta estrategia establece medidas que impactarán a los chilenos a la hora de decidir qué alimentos comprar y busca principalmente advertir a los consumidores sobre el contenido de nutrientes críticos (grasas saturadas, sodio y azúcares) y limitar la publicidad de alimentos poco saludables a los menores de 14 años, así como también prohibir la comercialización de alimentos altos en grasa, sal y azúcar en los recintos escolares. Esta política pública genera grandes expectativas

frente al desafío de revertir la tendencia de la obesidad en Chile. Sin embargo, es importante considerar que su impacto se basa en la capacidad de los consumidores de comprender y reaccionar a los mensajes desplegados en la rotulación de los envases y la publicidad. En este contexto, resulta interesante analizar el comportamiento y la actitud de los chilenos frente a este tipo de información para poder proyectar qué tan efectiva será la medida cuando entre en vigencia.

### ¿Cuánto entienden los chilenos cuando leen la información nutricional desplegada en un envase?

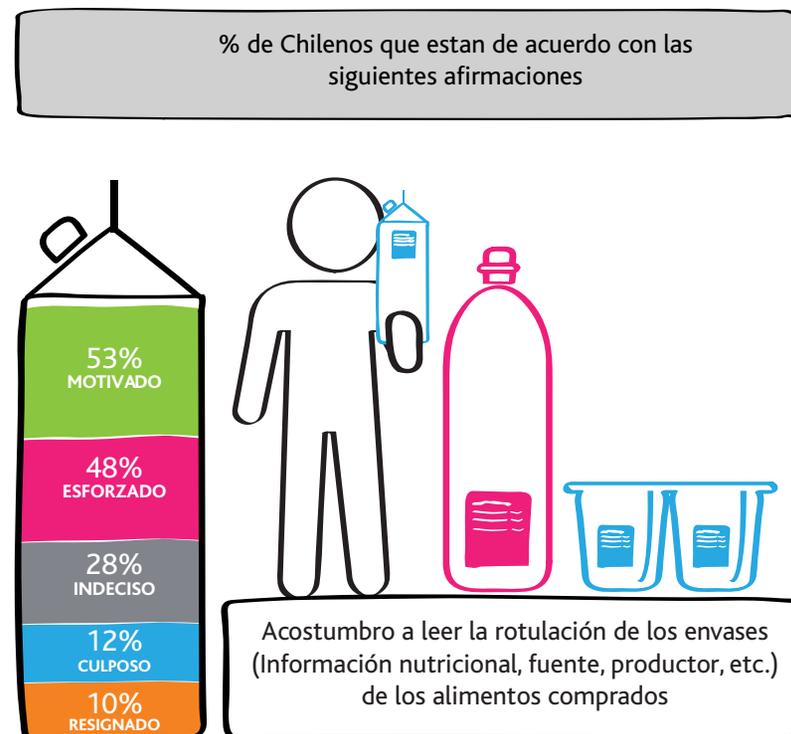
Los resultados del estudio arrojan que sólo un 31% de la población acostumbra a leer la rotulación de los productos antes de comprarlos y que un 37% dice entender la información de los rotulados de la información nutricional. Más aun, sólo un 42% de los chilenos declara que se informa de los beneficios de los alimentos saludables (Fig 10). Este claro desinterés de los chilenos resulta alarmante si además consideramos que al comparar los resultados del 2012 y el 2014, tres de los cinco perfiles (motivado, culposos e indecisos) experimentaron una baja significativa respecto de su interés por leer las rotulaciones de los alimentos antes de comprarlos (Fig 19).



Es preocupante analizar estos resultados ante la inminente publicación de la ley, que justamente espera impactar los estilos de vida de los chilenos mediante las advertencias desplegadas en los envases. Este desinterés de la población nos revela la brecha que aún existe entre los chilenos para construir conciencia sobre la importancia de la alimentación en la calidad de vida y el bienestar. En este sentido, el éxito de la normativa va a depender de un esfuerzo conjunto de diferentes sectores de la sociedad para educar a la población en la importancia de los estilos de vida y los factores de riesgo para la salud, así como promover el interés de la población por construir estilos de vida más saludables. Es de esperar que las medidas complementarias que propone esta ley (publicidad y venta limitada en recintos escolares entre otros) permitan aportar a reducir esta brecha.

Por último, cabe destacar que será clave que esta ley cuente con un sistema eficiente de monitoreo que determine el impacto de las medidas a diferentes niveles de la población, especialmente en los menores de 14 años que hoy representan un pilar fundamental de la normativa. Sólo así y en conjunto con los esfuerzos paralelos del sector privado y la sociedad civil esta medida podrá alcanzar los objetivos propuestos.

## QUÉ TAN INFORMADOS SON LOS CHILENOS RESPECTO DE LOS ALIMENTOS SALUDABLES



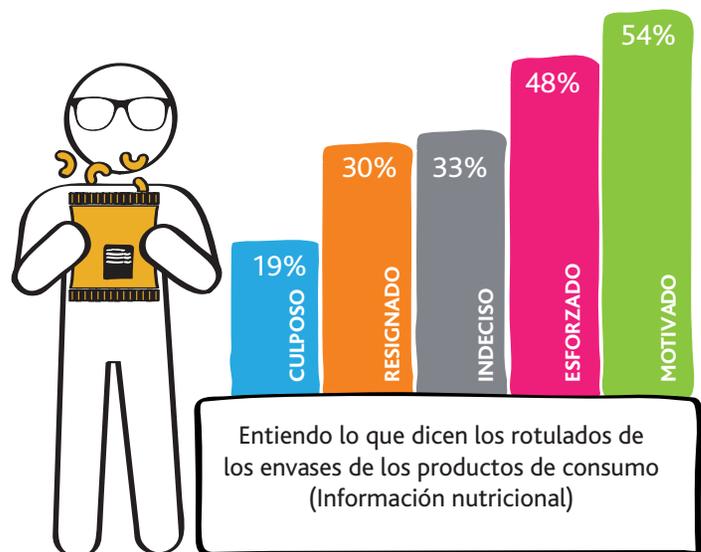
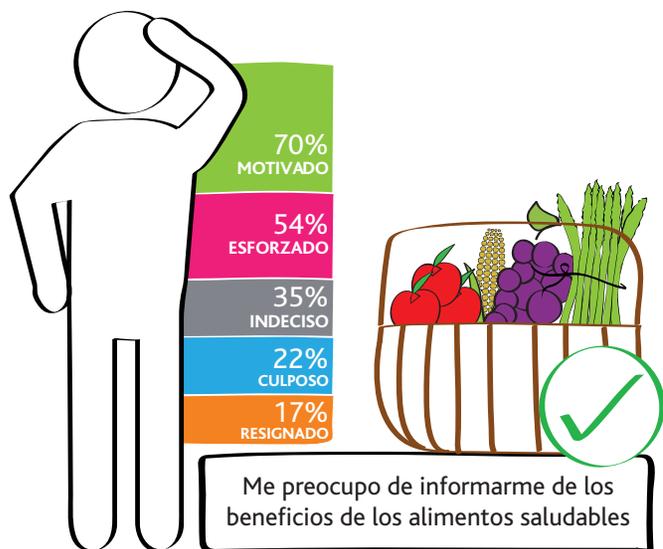


Fig 10. Qué tan informados son los chilenos respecto de los alimentos saludables

## ¿Qué políticas y programas se han implementado en Chile para abordar la obesidad?

- El 1998 el **Ministerio de Salud** creó el **Consejo Nacional para la Promoción de Salud o VIDA CHILE**, un organismo intersectorial con 25 instituciones nacionales, que funcionó a nivel nacional, regional y en 341 comunas del país con planes comunales de promoción de salud, pero dejó de ser prioridad, desplazada por el Plan AUGE el año 2005<sup>4</sup>.
- En el año 2004 se implementó en Chile el programa internacional **"5 al día"** programa originario de California para promover la alimentación saludable, en particular el consumo de frutas y verduras.
- En el 2005 se originó la **Estrategia de intervención nutricional a través del ciclo vital (EINCV)**, que se dirige a instalar hábitos de alimentación saludable y aumentar la actividad física a lo largo de todo el ciclo vital, con énfasis en la primera etapa de la vida. La EINCV es parte del proceso de Reforma de la Salud, de EGO Chile y del Modelo de Atención Integral con Enfoque Familiar y Comunitario, específicamente en lo relacionado a la promoción de los estilos de vida saludable y prevención de la malnutrición<sup>5</sup>.
- En el año 2006 surgió el **programa NutriRSE de Acción Responsabilidad Social Empresarial**, con el objetivo de unificar y coordinar los esfuerzos empresariales para combatir el grave problema de la obesidad y sedentarismo en Chile en escuelas y lugares de trabajo.
- En el año 2007 se creó la **Estrategia Global de la Obesidad (EGO Chile)** mediante acciones en 1000 escuelas a lo largo del país, como una intervención orientada a transformar estructuralmente el entorno de los establecimientos educacionales de manera que ayudara a niños y niñas a tener conductas saludables.

A pesar de la acogida, su implementación en los colegios no obtuvo los resultados esperados, registrándose en su evaluación nutricional un incremento en el índice de obesidad en niños y niñas. En la misma evaluación del programa se sugirió: acciones más constantes, incorporar cada actividad en el proyecto educativo, aumentar las horas a profesores de educación física, asegurar la coordinación entre escuelas y centros de salud, y mejorar recursos humanos en escuelas rurales, entre otras<sup>6</sup>.

- El 2010, surgió **Elige Vivir Sano**, como un programa de gobierno, con el objetivo de promover la alimentación saludable, la actividad física, vivir en familia y al aire libre, con un fuerte componente comunicacional. Durante el período, el Consejo Nacional de Educación aprobó el aumento de horas de educación física en los colegios. En el año 2013 este programa se transformó en política pública al ser aprobada en el Congreso la ley 20.670, que establece que el programa queda alojado en el Ministerio de Desarrollo Social y realiza estrategias conjuntas con los ministerios de Salud, Deporte y Educación entre otros.

- La política pública más reciente es la ley **N° 20.606 sobre "Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad"**. La llamada "Ley Súper 8", que regula principalmente la información que presenta el etiquetado nutricional, y define límites máximos para nutrientes críticos (grasas saturadas, sodio y azúcares) y energía, con la finalidad de advertir claramente al consumidor a través de un mensaje en los envases de estos alimentos. Por otro lado, busca disminuir la exposición de los niños a alimentos poco saludables, limitando la venta en los recintos escolares y regulando su publicidad<sup>7</sup>.

La ley fue publicada a mediados de 2012 y en marzo de 2014, el Ministerio de Salud declaró que retrasaría la entrada en vigencia de este decreto para someterlo a revisión. En julio de 2014 se presentó

la nueva propuesta que se encuentra en consulta pública desde el 19 de agosto y por un plazo de 60 días. Esta nueva propuesta considera cambios respecto de la norma del gobierno anterior:

- Reemplazar el término "Alto en" por "Exceso de".
- Definir que el rótulo del mensaje de advertencia sea negro y blanco en lugar de en colores.
- Precisar las restricciones publicitarias que tendrán los alimentos con exceso de nutrientes críticos.
- Medir los componentes críticos en referencia a 100 gramos o mililitros en lugar de hacerlo en relación a porciones.
- Plazos de implementación: la propuesta original consideraba que a partir de la promulgación habría seis meses para que la normativa se aplicara a los alimentos altos en grasas y luego paulatinamente se agregarían otros nutrientes. La nueva medida contempla seis meses para que la industria se adecúe a la normativa, entrando en vigencia todos los nutrientes simultáneamente.

## ¿Qué políticas y programas se han implementado en Chile para abordar la obesidad?

1998

Consejo Nacional  
para la Promoción de  
Salud o VIDA CHILE

Organismo  
Intersectorial

25

Instituciones  
Nacionales



Funcionó  
en 341  
comunas



Dejó de  
ser prioridad  
por el  
**PLAN AUGE**  
el 2005



2004  
5 al día



Creado en  
California  
para promover



consumo de frutas  
y verduras

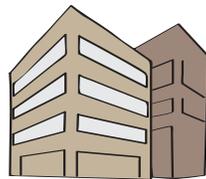
Se dirige a  
instalar  
**Hábitos de  
alimentación  
saludable**



2005  
EINCV

con énfasis  
en la primera  
etapa de la vida

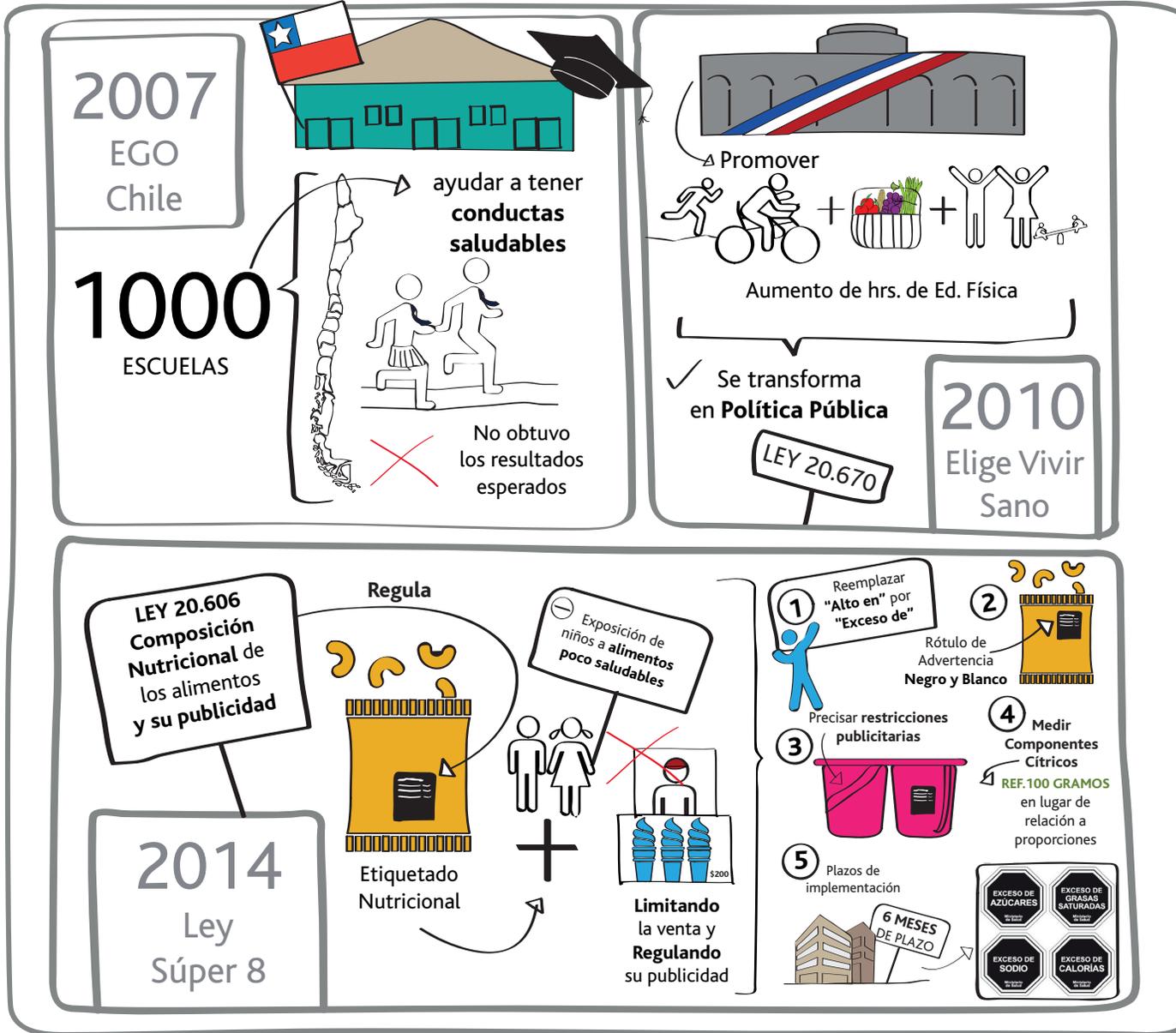
2006  
Programa  
NutriRSE



Unificar y coordinar  
los esfuerzos  
empresariales

Para  
combatir





## ACTIVIDADES E INTERESES EN EL TIEMPO LIBRE

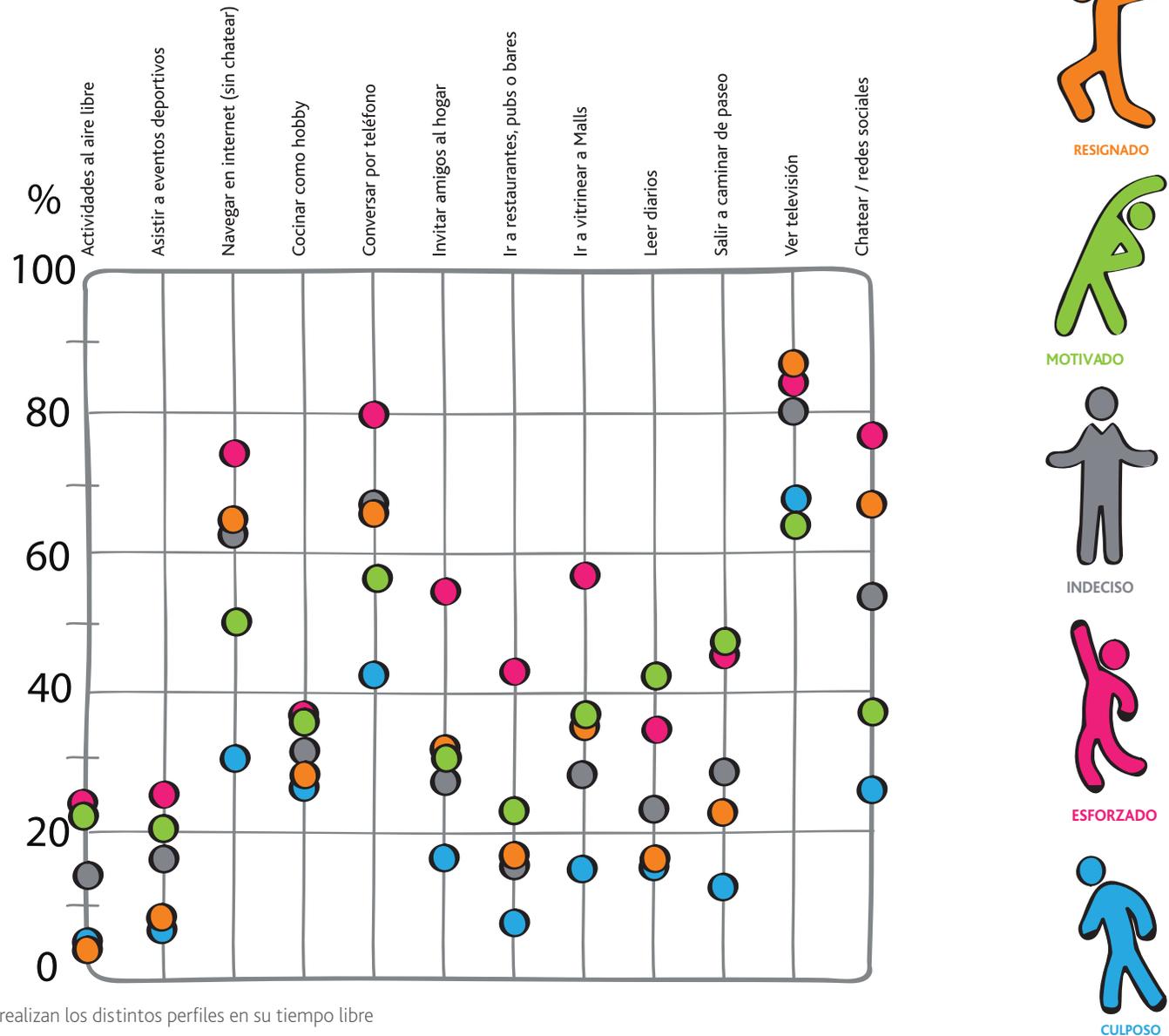


Fig 11. Actividades que realizan los distintos perfiles en su tiempo libre

## TEMAS DE INTERÉS EN EL TIEMPO LIBRE

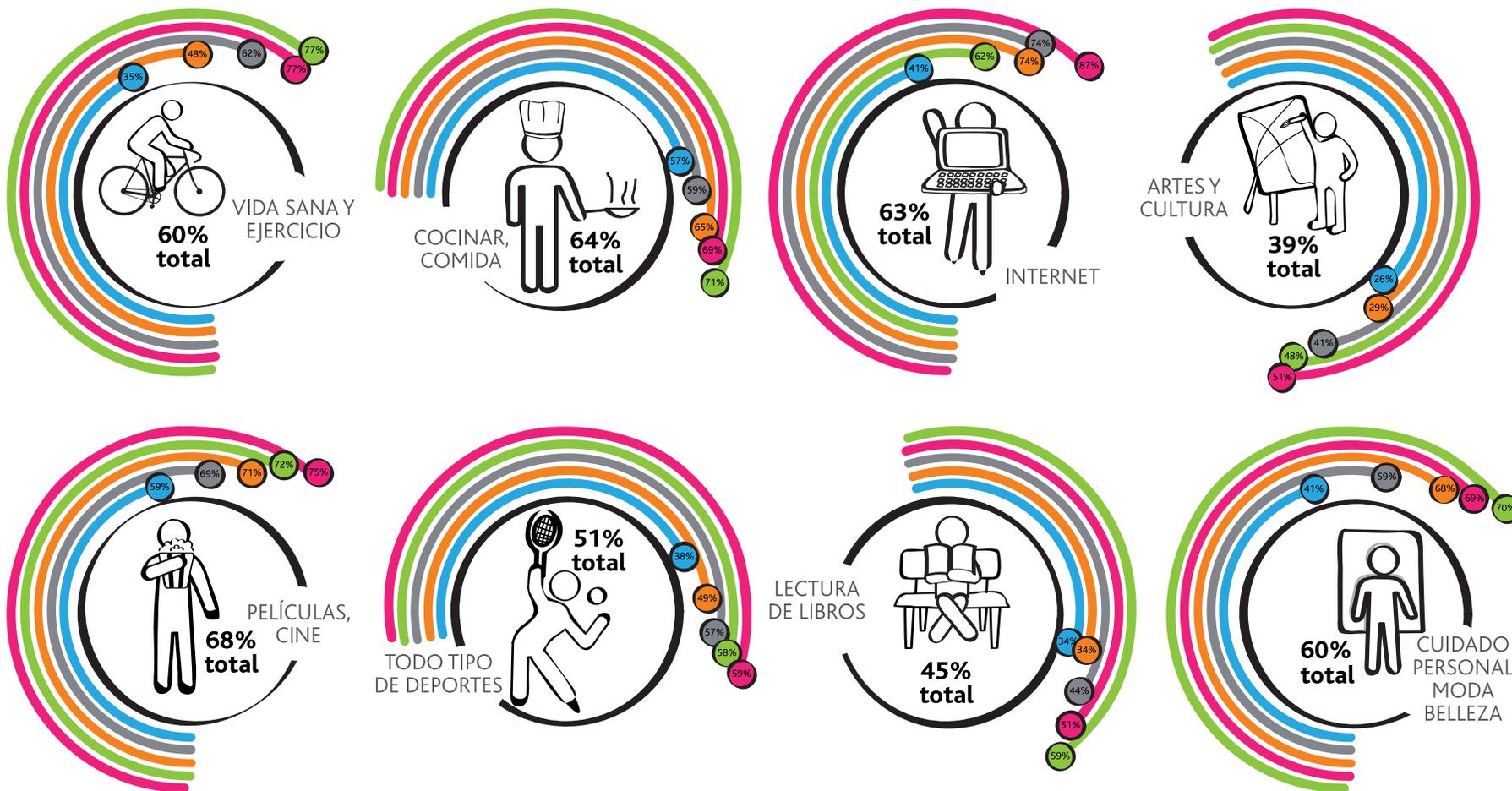
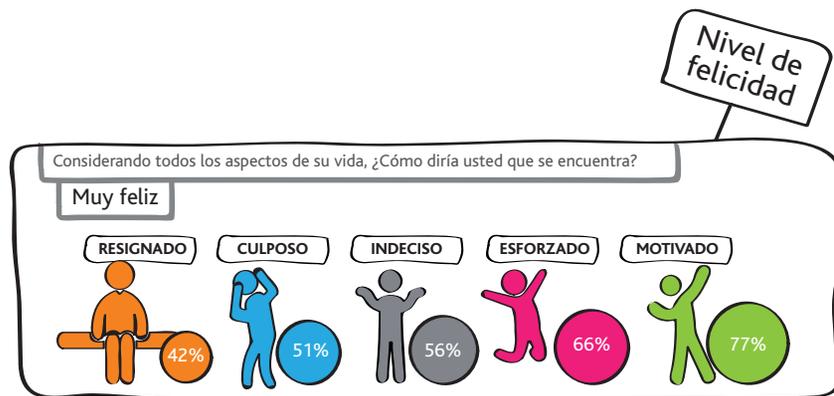


Fig 12. Temas de interés en el tiempo libre

## SATISFACCIÓN FELICIDAD Y ESTRÉS DE LOS CHILENOS



LA MITAD DE LOS CHILENOS NO ESTÁ SATISFECHO CON SU DISPONIBILIDAD Y APROVECHAMIENTO DEL TIEMPO LIBRE Y SÓLO UN 29 % DE LA POBLACIÓN ESTÁ SATISFECHO CON LA SEGURIDAD CIUDADANA.

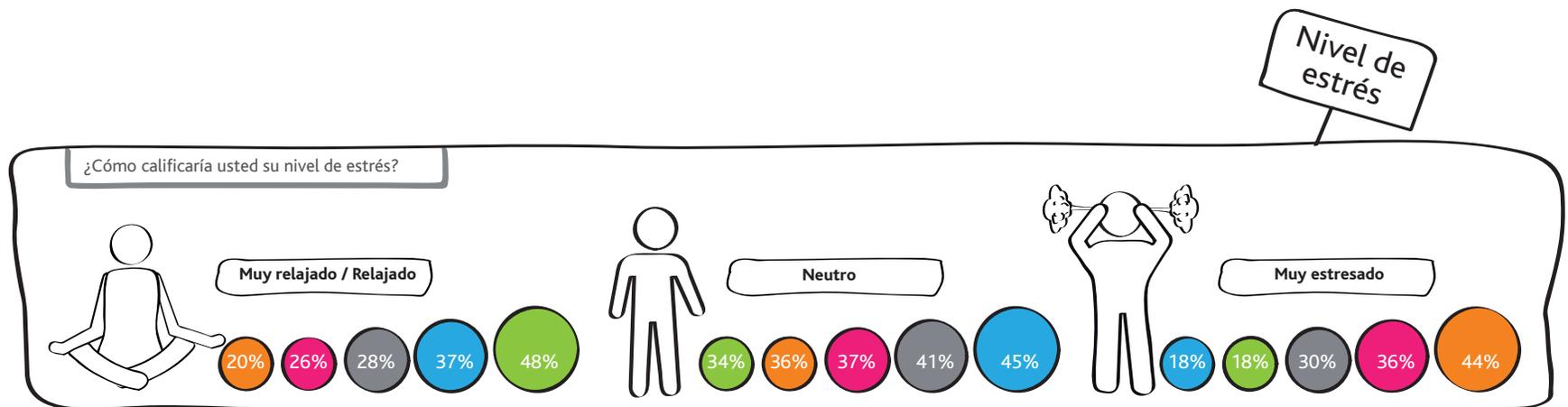
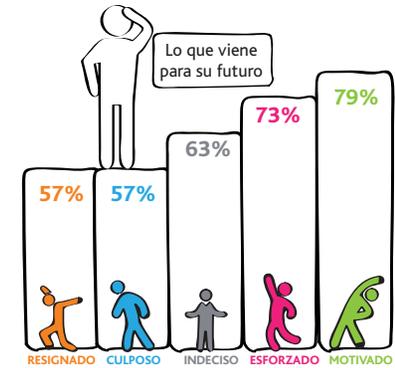
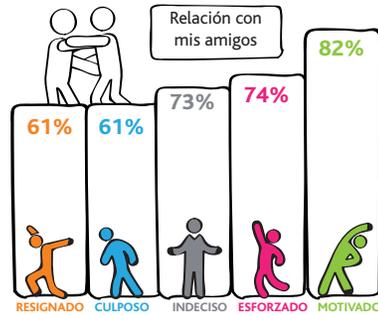
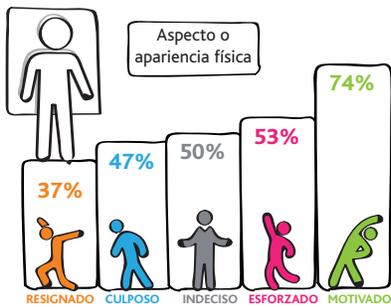
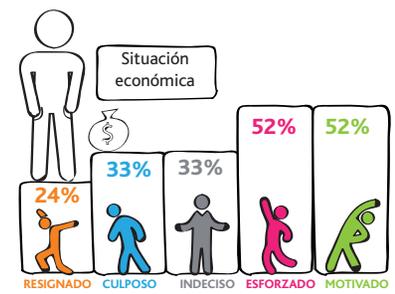
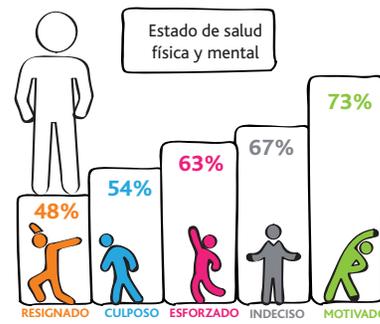
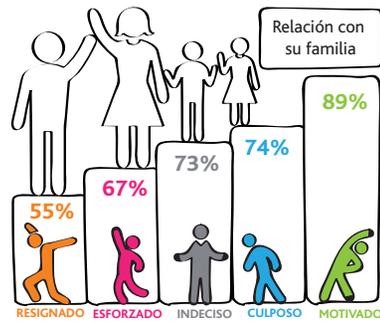
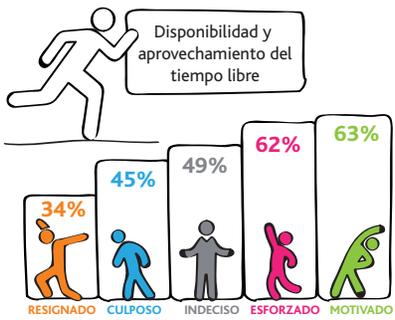


Fig 13. Nivel de felicidad y de estrés de los perfiles

¿Qué tan satisfecho se encuentra actualmente con...?



## FACTORES RELEVANTES PARA LA FELICIDAD

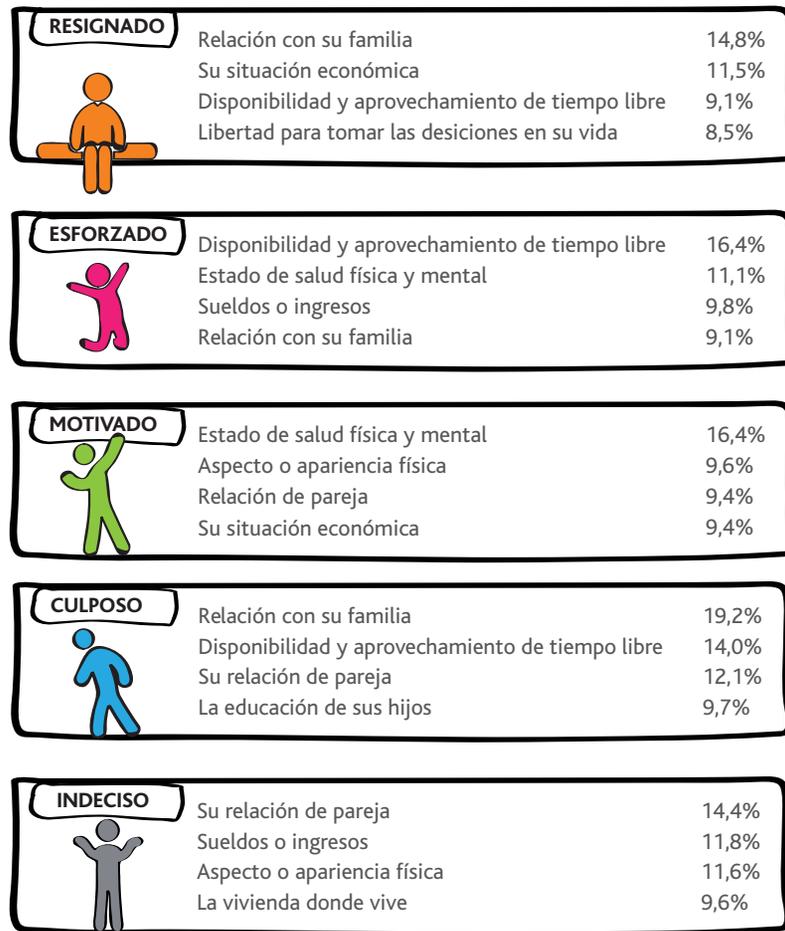
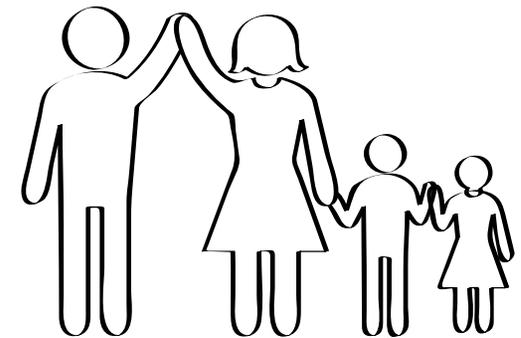


Fig 14. Factores relevantes para la felicidad

Al explorar cómo se correlacionan los niveles de satisfacción y de estrés de los distintos perfiles con factores de riesgo para la salud como el sobrepeso y el sedentarismo, se puede evidenciar que estos factores están fuertemente relacionados (Fig 15). La figura muestra los contrastes que presentan los diferentes perfiles. Por un lado, el resignado tiene los niveles más altos de sobrepeso, sedentarismo y estrés, y al mismo tiempo los niveles más bajos de felicidad. Por otro lado, se muestra como el esforzado aun con un alto nivel de estrés, se las arregla para realizar actividad física y presenta un nivel de felicidad de un 66%. El indeciso destaca claramente por presentar niveles promedio tanto en sus hábitos (sobrepeso y actividad física) como en su satisfacción (nivel de felicidad y estrés), mientras que el motivado, presentando los hábitos más protectores para la salud es el perfil con el mayor nivel de felicidad. Si bien no se puede establecer una relación de causalidad entre los factores, estos resultados sí nos muestran una tendencia entre el nivel de felicidad y los factores protectores para la salud como la actividad física.



FELICIDAD Y ESTRÉS V/S  
SOBREPESO Y ACTIVIDAD FÍSICA

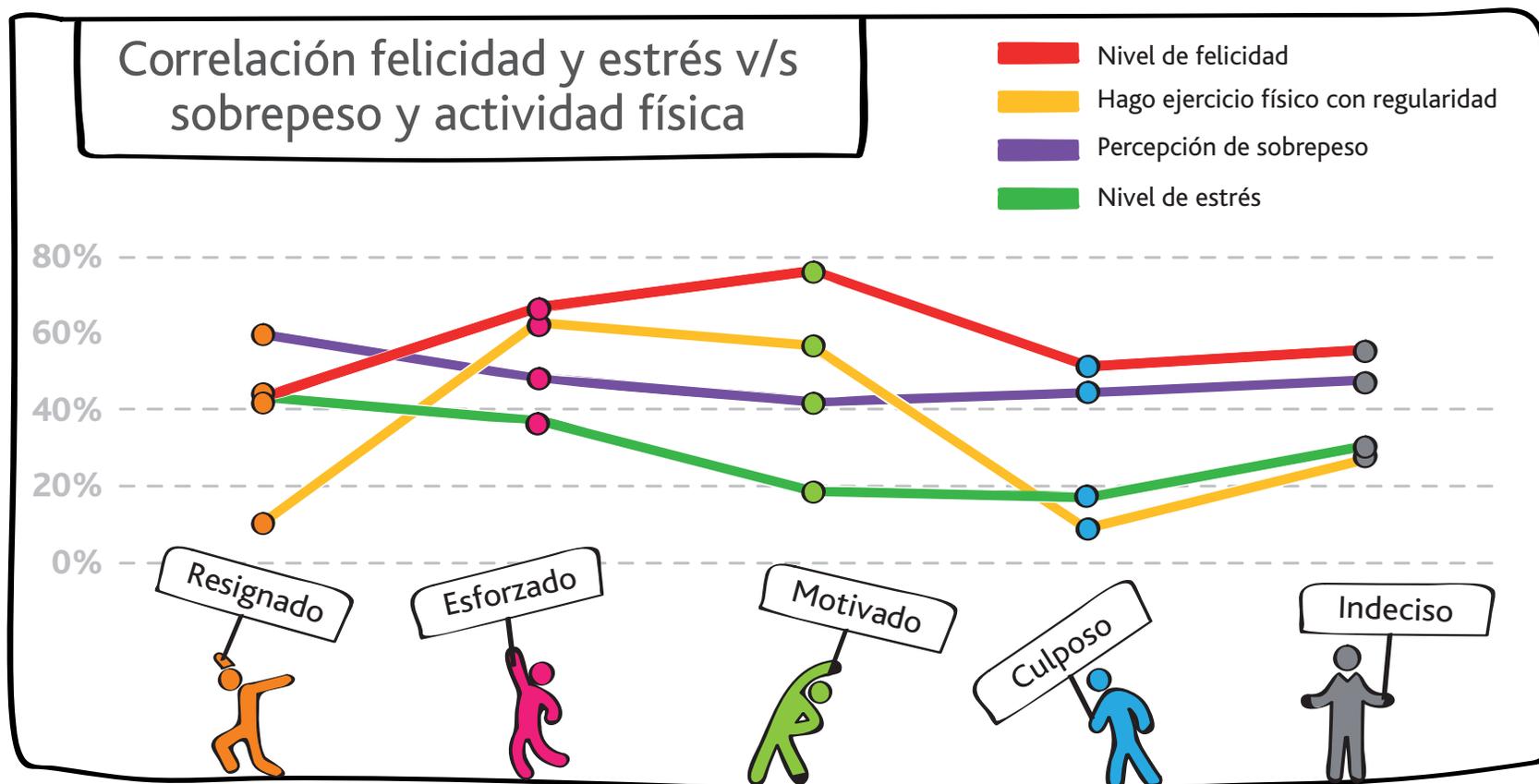


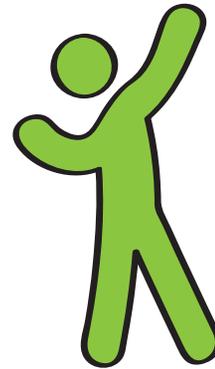
Fig 15. Correlación de hábitos de vida saludable con factores de riesgo

## EVOLUCIÓN PERFILES DE LA POBLACIÓN 2012 – 2014

En el año 2012, GfK Adimark y Fundación Chile, con el apoyo del programa de gobierno Elige Vivir Sano, publicaron el primer volumen del estudio Chile Saludable, donde se acuñaron los cinco perfiles psicográficos segmentados de acuerdo a sus hábitos y barreras para llevar una vida saludable. Hoy, luego de dos años, resulta interesante analizar cómo han evolucionado dichos perfiles de la población y preguntarse qué factores puedan estar moldeando los estilos de vida y hábitos de los chilenos.

Un aspecto positivo al analizar la evolución de los perfiles en la sociedad es el aumento en la proporción del perfil esforzado así como una reducción del perfil culposo (Fig 16). Por otro lado, hoy los motivados son el grupo más numeroso de la sociedad, a diferencia del año 2012 cuando el grupo más abundante eran los culposos. En conjunto, los motivados y esforzados suman al 40% de la población y representan a un grupo de chilenos entusiastas e interesados por llevar una vida más saludable. Este enfoque puede ser una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de políticas públicas que busquen promover la adopción de estilos de vida más saludables en grupos predispuestos a recibir positivamente estos mensajes.

Estas tendencias se podrían atribuir al aumento en Chile de campañas masivas de comunicación y programas de promoción de la salud y el bienestar que han impactado a este segmento de la población, movilizándolo y generando más conciencia sobre este tema. Por ejemplo, la Estrategia Nacional de Salud 2011-2020 publicada por el Ministerio de Salud ha enfatizado como uno de sus objetivos estratégicos el "Desarrollar hábitos y estilos de vida saludables para reducir Factores de Riesgo". Entre las metas establecidas para este período está la reducción de la prevalencia del tabaquismo, el consumo de alcohol en jóvenes y la obesidad infantil, así como aumentar en un 30% la actividad física en jóvenes<sup>8</sup>.



HOY LOS MOTIVADOS SON EL GRUPO MÁS NUMEROSO DE LA SOCIEDAD, A DIFERENCIA DEL AÑO 2012 CUANDO EL GRUPO MÁS ABUNDANTE ERAN LOS CULPOSOS.

Desde otra mirada, también hay resultados que levantan alertas importantes. Por ejemplo, se puede observar que el perfil resignado se mantiene constante, representando a un 12 % de la población. Este perfil es tremendamente complejo pues presenta los niveles de estrés más altos entre los grupos, los niveles más bajos de felicidad y, a la vez, no muestran gran interés por el bienestar y la vida sana ni tampoco se preocupa por su salud. Abordar a los resignados, así como a los culposos (hoy un 27% de la población), representa un enorme desafío para el país. Estos perfiles están menos susceptibles a recibir mensajes que los inviten a llevar una vida más sana y, por lo tanto, las estrategias para lograr captar la atención de estos grupos y generar un cambio en sus estilos de vida pueden ser totalmente opuestas en comparación a los grupos esforzado y motivado. En este contexto, el análisis que entrega Chile Saludable permite caracterizar a los perfiles, identificando las barreras y motivaciones de cada uno. Con esta información es posible construir medidas y programas que respondan a las diferentes perspectivas de los grupos de la población.

## EVOLUCIÓN DE LOS PERFILES EN LA POBLACIÓN CHILENA

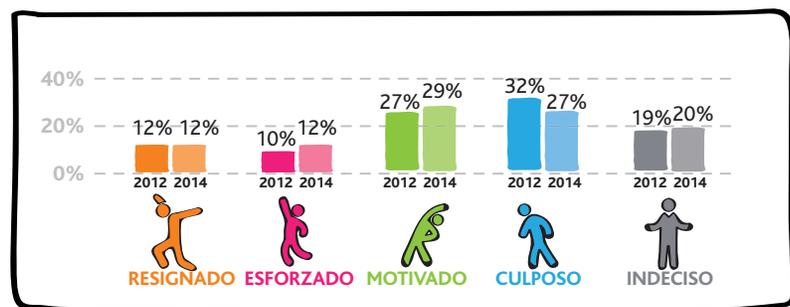


Fig 16. Evolución de la composición de los perfiles en la Población Chilena

Al revisar el nivel de satisfacción de la población, un 60% de los chilenos se considera muy feliz, cifra que se mantuvo constante desde el 2012 a nivel nacional. Sin embargo, al analizar estas diferencias al nivel de cada perfil, podemos ver que existieron cambios significativos en los grupos culposos y motivados (Fig 18), siendo éste último el grupo más feliz (77%). Respecto del nivel de estrés, en el año 2012 un 22% de la población se consideraba estresado, hoy esa cifra subió a un 26%. Los perfiles que experimentaron más fuertemente esta tendencia fueron los indecisos y motivados.

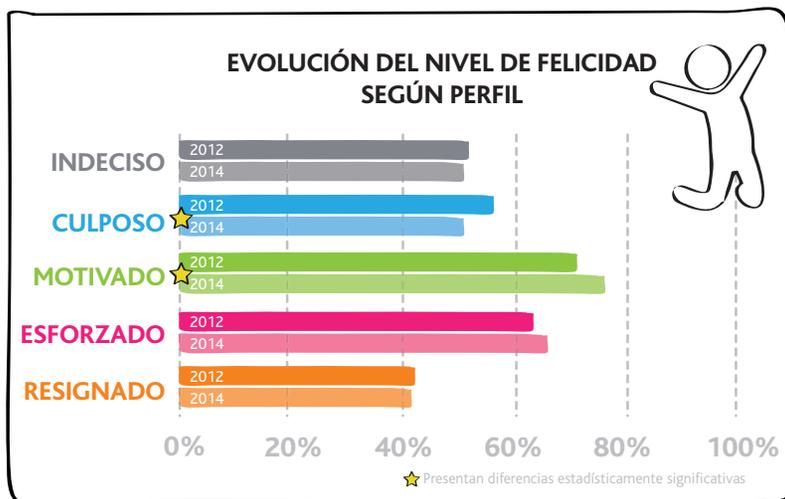
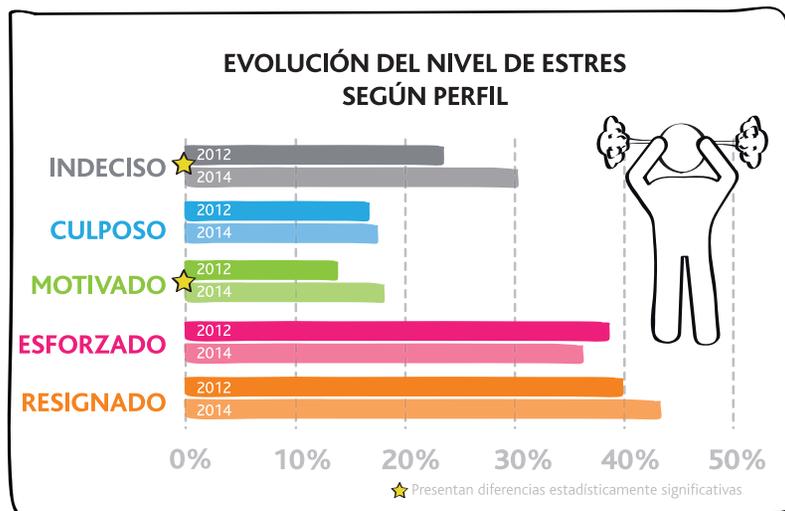
Este aumento en el nivel de estrés se podría atribuir a diferentes procesos que ha experimentado el país en el último tiempo, como por ejemplo la desaceleración de la economía, el aumento en la tasa de desempleo y el deterioro de las expectativas empresariales y de los consumidores<sup>9</sup>. Otro factor atribuible podría ser la inseguridad de los chilenos, dado que la Encuesta Nacional Urbana de Seguridad

Ciudadana (Enusc), constató en el año 2013 que un 71% de los chilenos declaró que la delincuencia en el país aumentó. Esto se condice con los resultados observados en este estudio, donde sólo un 29% de los chilenos se declara satisfecho con la seguridad ciudadana (Fig 13). Es interesante evidenciar que el aumento de los niveles de estrés no necesariamente altera los niveles de felicidad.

Es más, al preguntar por la satisfacción de los diferentes perfiles respecto de lo que viene para su futuro, la gran mayoría responde con un alto grado de satisfacción (66% a nivel nacional), lo que habla de un sentido de optimismo de la sociedad chilena a pesar de pasar por momentos de alto estrés (Fig 13).

**RESPECTO DEL NIVEL DE ESTRÉS EN EL AÑO 2012, UN 22% DE LA POBLACIÓN SE CONSIDERABA ESTRESADO, HOY ESA CIFRA SUBIÓ A UN 26%. LOS PERFILES QUE EXPERIMENTARON MÁS FUERTEMENTE ESTA TENDENCIA FUERON LOS INDECISOS Y MOTIVADOS.**

## EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CHILENOS



Al caracterizar a los perfiles psicográficos surgen interrogantes que resulta interesante evaluar: ¿hemos mejorado o empeorado los estilos de vida?, ¿qué tendencias se observan que nos indiquen si nos acercamos a un Chile más Saludable? Para poder resolver estas dudas es importante analizar la evolución de los hábitos de vida saludable e intereses de los diferentes perfiles (Fig 19). Entre las diferencias que resultan significativas destaca el fuerte desinterés de los chilenos por informarse de las consecuencias que tiene la alimentación sobre la salud. Tanto el motivado como el culposo hoy muestran una menor preocupación de las enfermedades que puedan provocar los alimentos. En relación a la calidad de sueño, hoy sólo un 54% de los chilenos siente que descansa la mayoría de las noches (cifra que no sufrió cambios desde el 2012). El único perfil que experimentó un cambio significativo fue el resignado, con un aumento de ocho puntos porcentuales. A excepción del culposo, todos los perfiles mantienen un alto interés por el bienestar, la vida sana y el ejercicio. En el caso del culposo, éste experimentó una reducción 11 puntos porcentuales, lo que representa una alerta importante y una barrera que crece en este perfil, limitando la evolución hacia estilos de vida más saludables.

TRES DE LOS CINCO PERFILES EXPERIMENTARON UNA BAJA SIGNIFICATIVA RESPECTO DE SU INTERÉS POR LEER LAS ROTULACIONES DE LOS ALIMENTOS ANTES DE COMPRARLOS.

Fig 17. Evolución del nivel de satisfacción de los chilenos

## HÁBITOS E INTERESES SEGÚN PERFIL

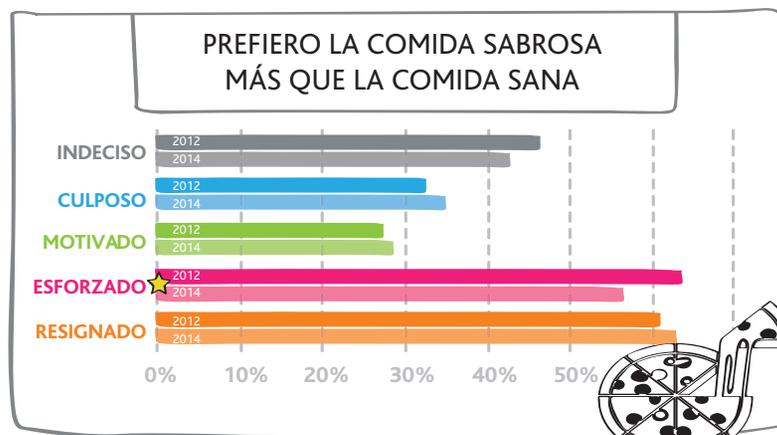
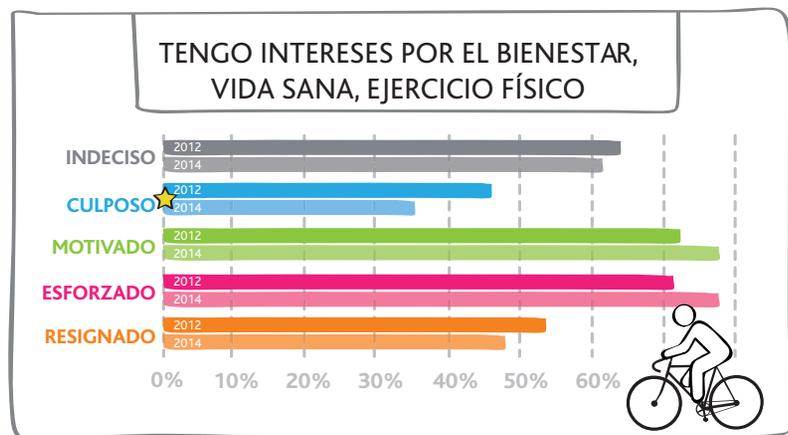
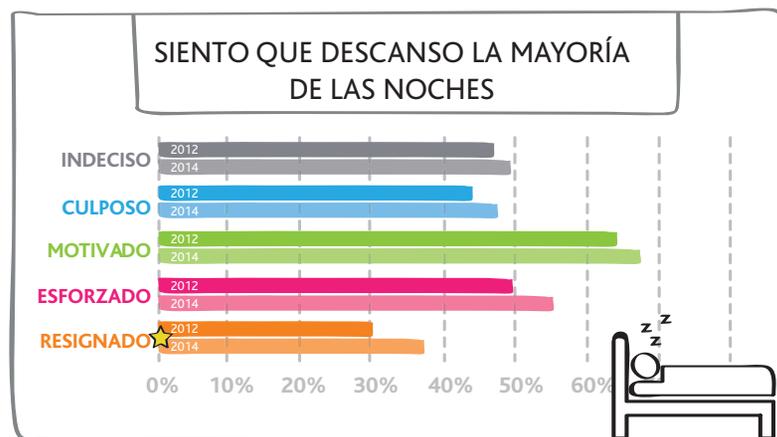
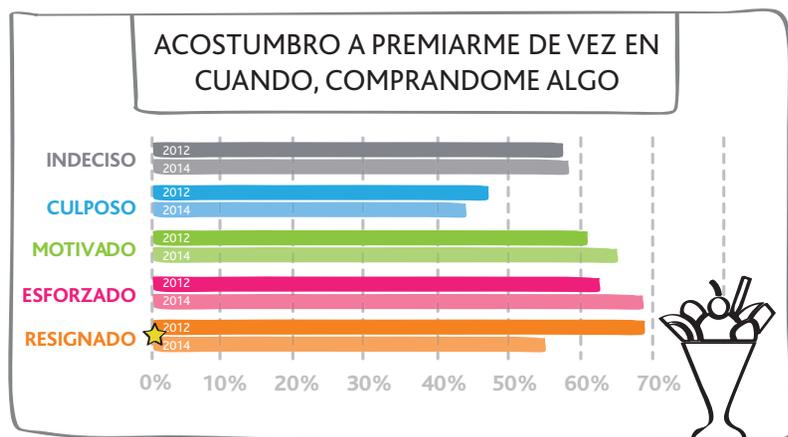
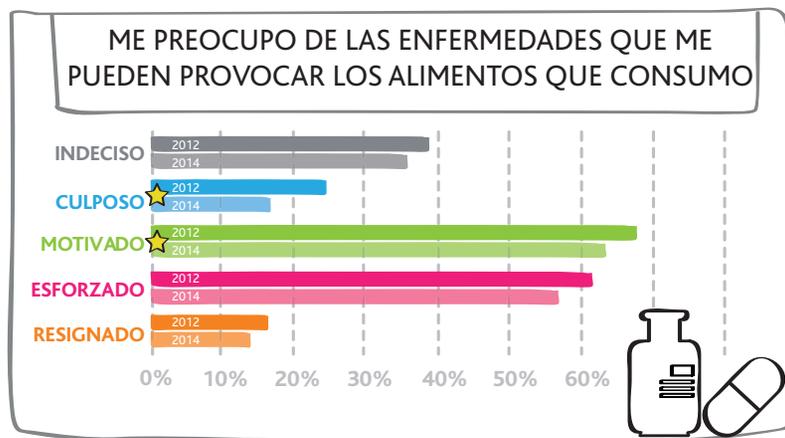
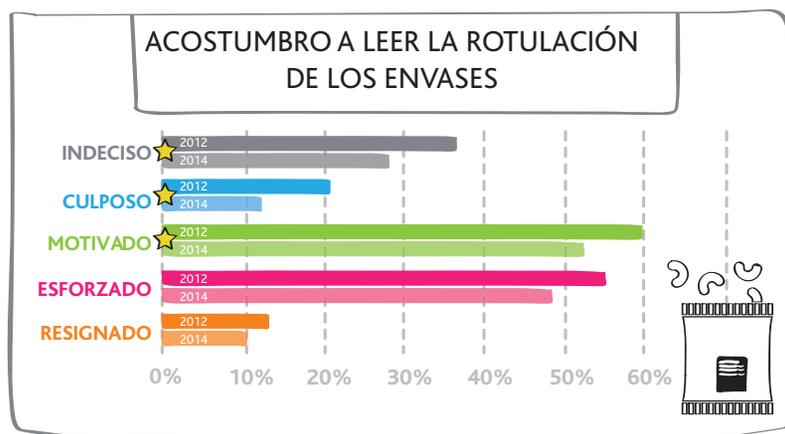


Fig 18. Evolución de los hábitos y los intereses según perfil

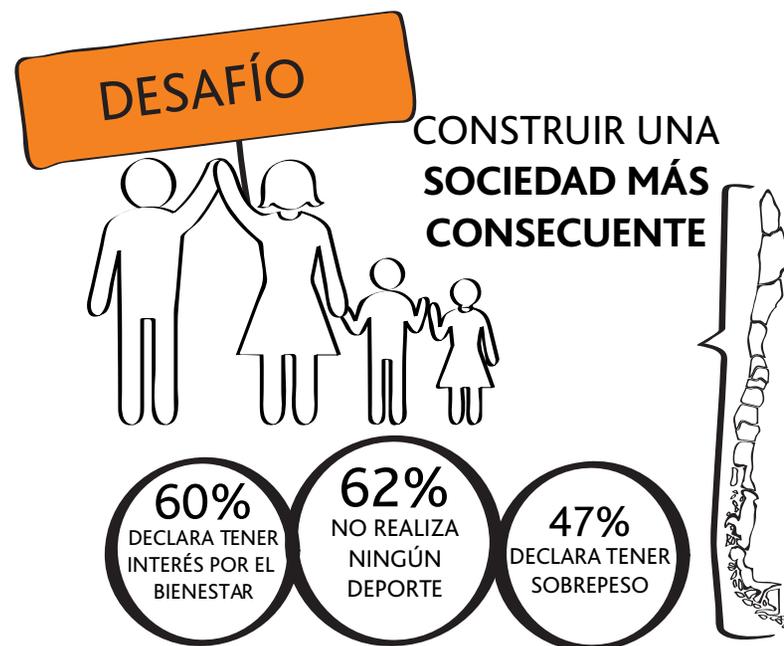
★ Presentan diferencias estadísticamente significativas



★ Presentan diferencias estadísticamente significativas

## OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PENDIENTES

Los resultados publicados en este volumen de Chile Saludable revelan interesantes desafíos y oportunidades para abordar la promoción de estilos de vida más saludables en Chile entre los cuales se destacan los siguientes:



Construir una sociedad más consecuente y generar conciencia sobre la importancia de los hábitos y su impacto en la salud. Existe una fuerte contradicción de los chilenos entre sus aspiraciones y actitudes. Un 60% de chilenos declara tener gran interés en el bienestar. Sin embargo, al mismo tiempo un 62% reconoce que no realiza ningún deporte o actividad física y un 47% declara tener sobrepeso.



Incentivar el consumo de productos del mar: un 47% dice estar muy de acuerdo respecto de consumir pescado semanalmente. Esto se acentúa en La Encuesta Nacional de Consumo Alimentario 2011, que indicó que sólo un 11% de la población consume pescado una vez a la semana, privilegiando otras fuentes de proteína.



Ampliar el concepto de una alimentación saludable y quitar los actuales prejuicios existentes. Un 43% de la población cree que comer saludable es comer sólo ensaladas, 4 de cada 10 chilenos prefiere la comida sabrosa por sobre la comida sana y un 21% de los chilenos considera que los alimentos saludables son desabridos y aburridos.



Lograr el impacto esperado de la Ley de Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad. Hoy existe un fuerte desinterés de la población por informarse de la composición de los alimentos. Sólo un 31% de los chilenos acostumbra a leer la rotulación de los alimentos. Sumado a un alto grado de ignorancia, un 37% entiende lo que dicen los rotulados de los envases.



Reforzar los entornos urbanos saludables para la vida al aire libre y el deporte que movilicen a la población a adoptar nuevos hábitos. (Ej: más ciclovías y eventos deportivos en lugares públicos). El interés existe, hay que generar los incentivos necesarios. Aumentar los esfuerzos para comunicar los beneficios de adoptar hábitos saludables a través del marketing social e implementado “embajadores” de la vida saludable.



Potenciar el consumo de productos del mar reforzando campañas de comunicación que comuniquen las cualidades y valoren la riqueza de nuestros recursos marinos, además incentivando la elección de productos locales.



Aumentar los esfuerzos en educación nutricional y enfatizar el trabajo conjunto de diferentes sectores de la sociedad para educar a la población en la importancia de los estilos de vida y los factores de riesgo para la salud, así como promover el interés de la población por construir estilos de vida más saludables.



- Reforzar esfuerzos tanto públicos como privados para educar a la población en los conceptos de una alimentación saludable balanceada. Promover la masificación de “embajadores” de vida saludable que acerquen el mensaje a la población más directa y empáticamente.
- Innovar a la hora de alimentarnos mediante la preparación de platos típicos de nuestra cultura como guisos y legumbres, que sean sabrosos, entretenidos y saludables.

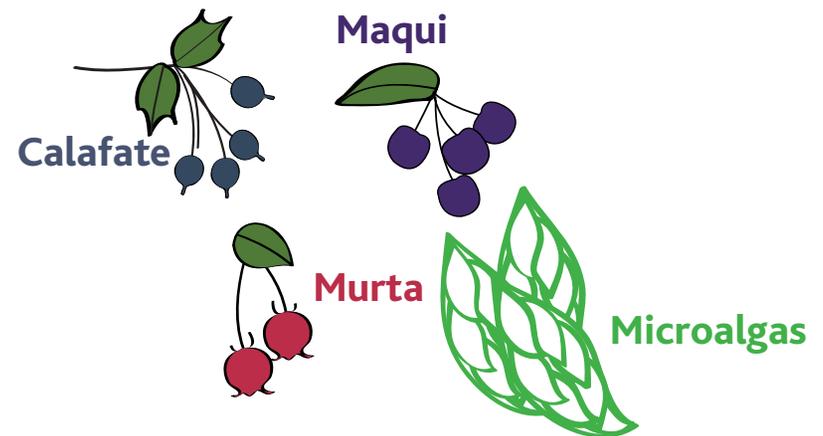


Chile posee condiciones geográficas privilegiadas dadas por su clima mediterráneo, fértiles valles y aislamiento geográfico, factores que se han conjugado para convertir al país en una reserva fitosanitaria del hemisferio sur, capaz de exportar alimentos a contra estación hacia las mayores economías del mundo en el hemisferio norte<sup>1</sup>.

A su vez cuenta con grandes extensiones marítimas y de suelo desértico sub utilizadas con altas tasas de irradiación, todo lo cual lo hace un ambiente proclive para el desarrollo de la acuicultura, cultivos naturales y productos agroindustriales que se desarrollan bajo estas condiciones.

Cada año, la compañía inglesa multinacional y think tank, “New Nutrition Business”, dedicada al análisis del negocio de la nutrición global, desarrolla un estudio de las tendencias clave en el negocio de la alimentación, nutrición y salud, información que es utilizada por las más grandes compañías multinacionales de alimentos, medianas empresas y emprendedores para abordar sus nuevos desafíos y desarrollos. Para el año 2014, dentro de las 12 tendencias en alimentación, salud y nutrición identificadas, la principal y la más importante está dada por los productos “naturalmente funcionales”. Esta tendencia incluye alimentos o ingredientes que intrínsecamente poseen beneficios para la salud y que, por otro lado, ayudan en el desarrollo de productos con etiquetas más limpias- productos libres de colorantes, preservantes o aditivos- o que permiten la inclusión de ingredientes que son fácilmente entendibles por los consumidores. Considerando las condiciones privilegiadas que posee Chile para cultivar especies y desarrollar alimentos, y en línea con esta tendencia, se encuentran el desarrollo de berries nativos y el cultivo de microalgas. Estos alimentos poseen en forma natural un potencial funcional con niveles interesantes de antioxidantes, vitaminas, pigmentos naturales y fibra para el caso de los berries y ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas y proteínas de alta calidad, para el caso de las microalgas.

Los siguientes capítulos abordarán las oportunidades y desafíos de innovación que presenta Chile para la producción de dos tipos de alimentos saludables con alto potencial de desarrollo. Por un lado hará énfasis en tres berries nativos: maqui, murta y calafate, y por otro, en la producción de microalgas.



**PARA EL AÑO 2014, DENTRO DE LAS 12 TENDENCIAS EN ALIMENTACIÓN, SALUD Y NUTRICIÓN IDENTIFICADAS, LA PRINCIPAL Y LA MÁS IMPORTANTE ESTÁ DADA POR LOS PRODUCTOS “NATURALMENTE FUNCIONALES”.**

The image features a large abstract graphic on the left side, composed of several overlapping shapes in red, dark blue, and white. A large white semi-circle is partially visible on the far left. A dark blue shape overlaps it, and a red vertical bar is positioned to the right of the blue shape. A white horizontal bar is located at the top of the red bar. The background is a solid red color.

## **CAPÍTULO 2**

# **OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE ALIMENTOS SALUDABLES EN CHILE: BERRIES NATIVOS**

## BERRIES

Chile es el principal exportador de berries del hemisferio sur en volumen y valor, y el quinto exportador a nivel mundial. Las toneladas de berries frescos exportados durante los últimos 10 años han aumentado exponencialmente en más de un 900%, pasando de exportar alrededor de 9.500 toneladas durante el año 2003 a las 86.000 toneladas aproximadamente el año 2013 (Fig 1).

En el 2012, la superficie plantada de berries en Chile era de 30.460 hectáreas. Durante ese año, el país exportó US\$373 millones en berries procesados, donde un 87% correspondió a productos congelados, un 9% a jugos, un 3% a pulpas y un 1% a deshidratados. Los principales mercados de destino de los berries son EE.UU, Canadá y algunos países de Europa, lo que incluye arándanos, frambuesas, frutillas, moras, zarzaparrillas, grosellas, murtas, mirtilos y otros<sup>2</sup>.

### EXPORTACIÓN CHILENA DE BERRIES FRESCOS

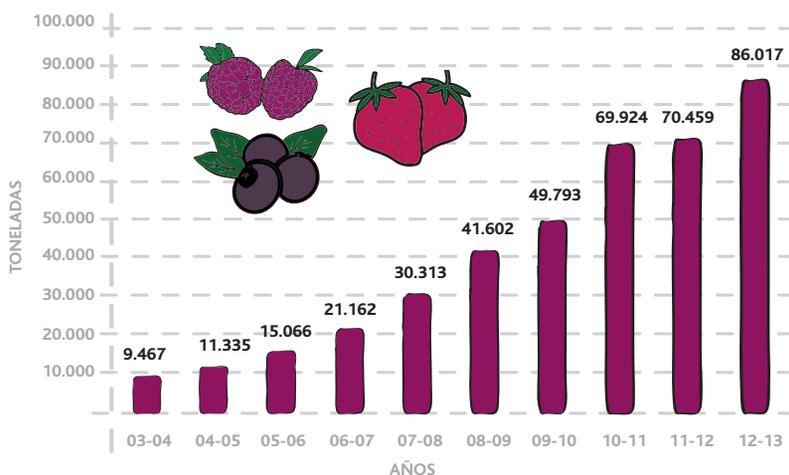


Figura 1. Exportación chilena de berries frescos  
Fuente: Asociación de Exportadores de Frutas de Chile A.C.

Tanto el desarrollo tecnológico aplicado a la conservación de frutas como el intercambio comercial entre distintos países, han permitido disponer durante todo el año de estas especies. A esto se suma otra serie de factores que han llevado al aumento en el consumo mundial de berries<sup>3</sup> como por ejemplo, la concientización del consumidor, el envejecimiento de la población, el aumento del PIB per cápita y del gasto en alimentación, así como el acceso a productos más elaborados.

Si bien los berries exportados desde Chile que más han destacado en el mercado internacional son las frambuesas y los arándanos, Chile posee berries nativos que poseen un tremendo potencial a explotar. Estos últimos, aun cuando son menos conocidos, poseen ventajas como los niveles superiores de antioxidantes y fibra dietética en comparación con los berries tradicionales, junto con ser frutos percibidos como exóticos y delicatessen<sup>2</sup>.

“Mercados como el asiático hoy son un foco interesante para los berries nativos, ya que valoran los productos 100% naturales y con beneficios específicos para la salud y han tenido un rápido crecimiento en la línea de alimentos saludables”, señala María de los Ángeles Lecaros, export manager de Nativ for Life.

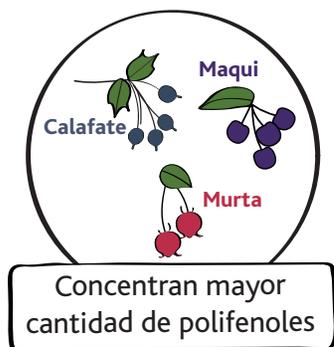
Iniciativas a nivel internacional como “*The International Berry Health Benefits Symposium*” (Simposio internacional de los beneficios saludables de los berries), realizado bianualmente en Estados Unidos, convocando desde productores, empresas industriales de alimentos/bebidas e ingredientes hasta científicos y profesionales de la salud, han hecho hincapié y mostrado los efectos positivos que tiene el consumo de berries frente a enfermedades crónicas no transmisibles, como son las enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, la obesidad e incluso ciertos tipos de cánceres.

Los beneficios de los berries están dados principalmente por la presencia de compuestos fenólicos, como por ejemplo las antocianinas (pigmentos que le entregan su color característico), las que han sido ampliamente estudiadas por sus propiedades bioactivas que incluyen propiedades antioxidantes, anti cancerígenas y antiinflamatorias<sup>3</sup>.

## BERRIES NATIVOS CON PROPIEDADES FUNCIONALES

Denominados internacionalmente como “Superberries”, algunos berries nativos como el maqui son ampliamente conocidos por presentar propiedades funcionales con grandes beneficios para la salud. A su vez, existen otros dos berries nativos que si bien son menos conocidos, poseen gran potencial a explotar dentro de esta línea: la murta y el calafate.

El interés por el estudio de los frutos nativos de Chile obedece a una tendencia mundial de búsqueda de nuevas materias primas con altos contenidos de antioxidantes<sup>4</sup>. En este contexto, el portal de antioxidantes del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)<sup>5</sup> indica que tanto el calafate como el maqui y la murta, son los berries que concentran la mayor cantidad de polifenoles, si lo comparamos con los principales berries producidos en Chile como son el arándano, la frambuesa y la frutilla.



## CONCENTRACIÓN DE POLIFENOLES EN BERRIES

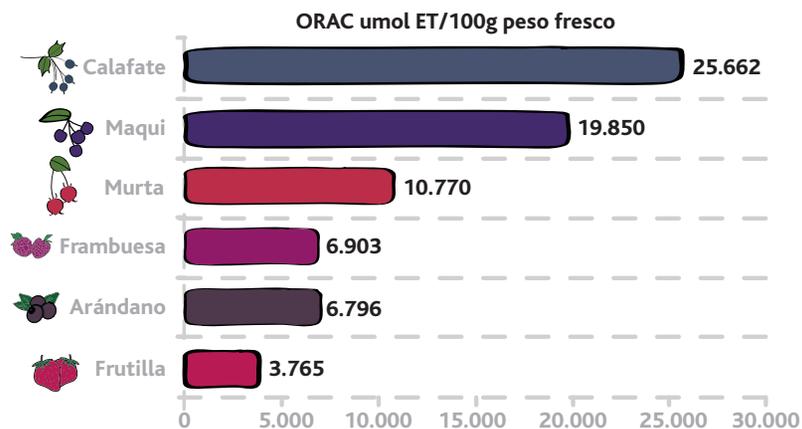


Figura 2. Concentración de polifenoles en berries

Fuente: Base de Datos de Actividad Antioxidante y de Contenido de Polifenoles totales en Frutas INTA (2013)

El ORAC es una prueba adoptada por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos para medir la potencia en antioxidante de los alimentos. Según este método, los seres humanos deberían consumir un mínimo de 5.000 unidades ORAC al día para combatir, a través de la alimentación, los posibles daños oxidativos causados por los radicales libres, los cuales juegan un importante rol en el desarrollo de enfermedades degenerativas, cáncer y envejecimiento. La recomendación de ORAC diaria equivale a consumir 18 gramos al día de fruto fresco de maqui, equivalentes a 82 gramos de arándano y tan sólo 14 gramos de calafate. En ese sentido, podemos decir que el calafate presenta un valor ORAC 25% superior al de maqui y 4,5 veces mayor al detectado en el arándano. Estos resultados demuestran el gran potencial del calafate como una fuente interesante y rica en antioxidantes y con uno de los mayores valores ORAC registrados a la fecha para berries nativos silvestres de Chile<sup>6</sup>.

## COMPARACIÓN DE LOS BERRIES NATIVOS Y LOS BERRIES INTRODUCIDOS.

Berries	Origen	Procedencia	Concentración de polifenoles (ORAC, umol ET/100g peso fresco)	Ingredientes/ principios activos	Propiedades Funcionales
<b>Calafate</b> <i>(Berberis buxifolia)</i> 	Nativo	Chile y Argentina	25.662	Alto en antocianos, polifenoles y flavonoides, minerales, vitamina C, delfinidina, petunidina, y Malvidina.	Antiséptico/ Antifebril/ Antidiarreico
<b>Maqui</b> <i>(Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz)</i> 	Nativo	Chile y Argentina	19.850	Alto en antocianinas y antioxidantes, fibra, vitamina C, polifenoles y Antocianidinas (delfinidina, cianidina).	Propiedades antiinflamatorias/ Propiedades biológicas en el metabolismo del azúcar/ Propiedades para la prevención de Alzheimer
<b>Murta</b> <i>(Ugni molinae Turcz)</i> 	Nativo	Chile y Argentina	10.770	Alto en sólidos solubles, antioxidantes (frutos y hojas), Vitamina C, carbohidratos, fibra y flavonoles (miricetina, quercetina).	Propiedades antiinflamatorias/ Propiedades antioxidantes/ Cicatrizante y Antiaging/ Flavonoles (epicatequina)
<b>Frambuesa</b> <i>(Rubusidaeus)</i> 	Introducido	Grecia	6.903	Ácido elágico, Vitamina C, Antocianina, Vitamina A, Biotina, Fibras.	Antioxidante/ Disminución de la hipertensión/ diurético
<b>Arándano</b> <i>(Vaccinium myrtillus)</i> 	Introducido	Estados Unidos	6.796	Taninos, carotenos, pectinas.	Propiedades antiinflamatorias/ Propiedades antihemorrágicas/ Actividad astringente y antiséptica
<b>Frutilla</b> <i>(Fragaria ananassa (Duch.))</i> 	Introducido	América del Norte (Frutilla roja) Chile (Frutilla Blanca)	3.765	Vitamina C, acidofolico, fibra, antocianinas, Polifenoles, Acido elágico.	Desintoxicante/ accióndiuretica/ Propiedades nutraceuticas (anticancerígeno, antioxidante y antimutagénico)

Tabla 1. Comparación de los berries nativos y los berries introducidos.

Según comenta la experta técnica y socia fundadora de Nativ for Life<sup>7</sup>, Isabel Lecaros, “en nuestra empresa buscamos mejorar la calidad de vida a través de la alimentación, potenciando no sólo la comercialización de alimentos saludables, sino productos que tengan un beneficio nutracéutico en formato de alimento”.



El maqui (*Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz*) es un árbol autóctono de los bosques subantárticos de Chile y Argentina, que se distribuye en nuestro país entre Limarí y Aysén, tanto en el valle central como en los faldeos cordilleranos, encontrándose además en el archipiélago de Juan Fernández. Su fruto es una baya esférica comestible de color negro violáceo brillante, que ha sido utilizado ancestralmente por el pueblo mapuche como remedio natural debido a sus múltiples beneficios para la salud, destacándose como cura para las quemaduras, heridas, tumores, problemas a la garganta, diarrea y como analgésico y antifebril. Se vincula fuertemente con la idiosincrasia chilena, evocando recuerdos festivos y de la niñez.

Las primeras exportaciones chilenas de maqui datan del año 1996, desde entonces la creciente demanda de este fruto ha permitido tener valores a octubre de 2013, de alrededor de 102 toneladas de fruto para ese año correspondientes a USD 1.123.000 FOB aproximadamente.

## EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN DE MAQUI 2010-2013

Producto	2010	2011	2012	2013*
<b>KILOS</b>				
FRUTO	77.417	23.502	77.997	101.647
JUGO CONCENTRADO	24.420	24.497	1.788	5.138
PULPA				60
<b>US\$ FOB</b>				
FRUTO	778.375	579.686	1.043.661	1.122.965
JUGO CONCENTRADO	863.093	641.542	83.549	43.122
PULPA				1.666

**Tabla 2.** Evolución de la exportación de maqui 2010-2013

Fuente: INFOR; DATASUR

\*enero-octubre 2013

**HA SIDO UTILIZADO ANCESTRALMENTE POR EL PUEBLO MAPUCHE COMO REMEDIO NATURAL DEBIDO A SUS MÚLTIPLES BENEFICIOS PARA LA SALUD, VINCULANDOSE FUERTEMENTE CON LA IDIOSINCRASIA CHILENA, EVOCANDO RECUERDOS FESTIVOS Y DE LA NIÑEZ.**

Respecto de los mercados de destino, la Unión Europea representa hoy más del 50% de las exportaciones de maqui, seguido por Estados Unidos, con un 27%. Sin embargo, durante los últimos cuatro años se ha ido disminuyendo considerablemente la exportación a este país. También destacan Japón, Australia y Tailandia, los cuales suman el 17% de los envíos al extranjero durante el año 2013.

### MERCADOS DE DESTINO DEL MAQUI 2010-2013

Mercado Destino	2010	2011	2012	2013*
 UNIÓN EUROPEA	6,5%	15,2%	19,1%	54,1%
 ESTADOS UNIDOS	88,0%	58,7%	53,6%	26,5%
 JAPÓN		0,2%	14,3%	9,7%
 AUSTRALIA	4,4%	19,8%	11,0%	5,1%
 TAILANDIA				2,2%
 ARGENTINA			1,8%	1,3%
 EMIR. ÁRABES UNIDOS				0,7%

Mercado Destino	2010	2011	2012	2013*
 NUEVA ZELANDIA	1,0%	1,7%		0,4%
 BRASIL	0,1%		0,1%	0,1%
 PERÚ		2,6%		
 COLOMBIA		0,1%		
 COREA DEL SUR		1,8%		
 HONG KONG			0,1%	
<b>TOTAL</b>	100%	100%	100%	100%

LA UNIÓN EUROPEA REPRESENTA HOY MÁS DEL 50% DE LAS EXPORTACIONES DE MAQUI, SEGUIDO POR ESTADOS UNIDOS, CON UN 27%.

Tabla 3: Mercados de destino del maqui 2010-2013

Fuente: INFOR; DATASUR

\*: Enero-Octubre 2013.

El principal exportador nacional de maqui hoy es Maqui New Life S.A. (destacando en productos congelados y deshidratados). Por su parte, South-Am FreezeDry S.A. se ubica en segundo lugar al exportar una amplia variedad de productos agrícolas congelados elaborados con las más altas tecnologías de procesamiento. En relación al jugo concentrado, éste ha sido exportado exclusivamente por Bayas del Sur, aunque en los últimos años se ha incorporado como exportador de concentrado de maqui la empresa Natural BioSolutions S.A.<sup>8</sup>.

El maqui ha sido objeto de numerosas investigaciones que han abordado su potencial como alimento funcional. Un ejemplo fue la investigación realizada por el Departamento de Nutrición de la Universidad de Chile indicó que tanto el calafate como el maqui serían los nuevos aliados para reducir el riesgo de desarrollar diabetes y la llamada insulinoresistencia. Esto se atribuye a las propiedades bioactivas de sus polifenoles, los cuales son capaces de prevenir que los adipocitos (células de grasa) se vuelvan diabéticos. "Principalmente, lo que sucede es que los adipocitos van perdiendo la capacidad de reconocer la insulina, es decir, se vuelven resistentes a esta hormona y comienzan a captar menos glucosa. Al pasar más tiempo, el sobrepeso puede desencadenar insulinoresistencia a nivel de organismo y, consecuentemente, diabetes tipo 2", explicó el biotecnólogo y miembro de Soched, Diego García<sup>9</sup>.

Estos resultados son coherentes con el trabajo de investigación realizado por el área de Alimentos y Biotecnología de Fundación Chile, que demostró que el consumo de extracto purificado de maqui (previo a la ingesta de alimento) permite controlar las alteraciones en los niveles de glicemia e insulina y, por lo tanto, establece una línea base para el desarrollo de productos naturales y nutraceuticos que pueden sustituir a los medicamentos tradicionales hipoglicemiantes (Fig 3).

### EFFECTO DEL EXTRACTO DE MAQUI EN PACIENTES CON ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA<sup>10</sup>

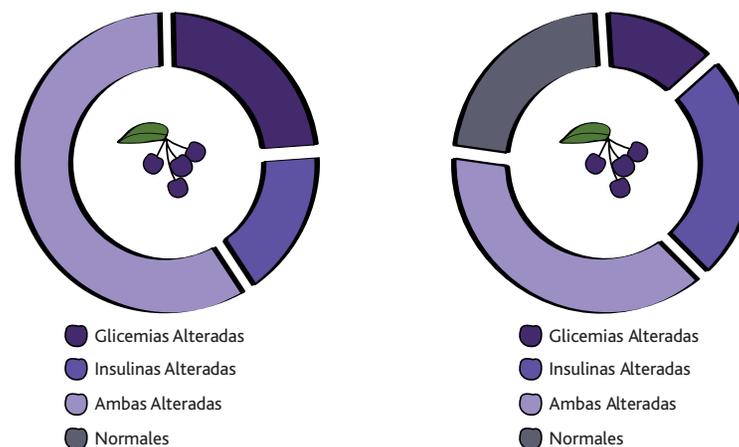


Figura 3. Prueba Clínica que evaluó el efecto del extracto de maqui en pacientes con alteraciones en el metabolismo de la glucosa (TTG: Test Tolerancia a la Glucosa)

Otra de las propiedades funcionales que se le atribuyen a este fruto guarda relación con su incidencia en la prevención del Alzheimer en estudios realizados en animales<sup>11</sup>.

En Chile se han desarrollado numerosos productos sobre la base del maqui, que van desde los más convencionales como polvos liofilizados, extractos líquidos y en polvo y bebidas, hasta productos más innovadores desarrollados a partir del fruto del maqui como miel con maqui, snack de manzanas deshidratadas con concentrado de maqui, cosméticos con maqui y concentrados bebestibles sobre la base de berries chilenos. Actualmente, los consumidores internacionales están demandando maqui en forma de jugos concentrados, deshidratados, pulpas congeladas y extractos líquidos y en polvo, mermeladas y licores.

En este contexto, cabe destacar la participación de una pareja de emprendedores del sur de Chile, los cuales han desarrollado innovadores productos (con el apoyo de Capital Semilla de Corfo) como son el maqui en polvo, polvo de maqui en cápsula, miel con murta y miel con maqui. Según señala uno de los socios de Isla Natura, “gracias a nuestra presencia en ferias internacionales especializadas y a que estamos en Amazon hemos podido hacer nuestros primeros envíos a mercados tan diferentes como el estadounidense y asiático”<sup>12-13</sup>.

El fundador y CEO de OMG! Organic Meets Good<sup>TM14</sup>, Roni Gloger, lleva cuatro años en Estados Unidos comercializando el maqui como insumo para la industria de alimentos funcionales y nutraceuticos. En este tiempo ha visto como la industria de alimentos funcionales y superfoods se ha consolidado en Estados Unidos. “Si antes eran productos de nicho consumidos por early adopters, hoy existen muchas más marcas y más gente que las consumen. Esto también se puede apreciar en el número de empresas existentes y en las ventas de las principales marcas (Navitas Naturals, Ultimate Superfoods, Essential Living Foods y Sunfood)”, indica.

Según el mismo Roni Gloger, “la introducción del maqui en mercados extranjeros ha sido un proceso lento”.

Las principales barreras apuntan a que en un mercado de este tamaño, se necesitan muchas fuerzas promoviendo un producto para lograr educar al mercado y generar demanda (así como el maqui existen decenas de otros productos tratando de entrar). “Es interesante ver casos de éxito como el acai o la chía y analizar cómo se fortalecieron. Para consolidar al maqui en el mercado norteamericano, se requiere de un esfuerzo conjunto de la industria, que varias empresas lo utilicen como su principal producto y diferenciador. La competencia en ese sentido es muy buena. En el caso del kale, cuatro empresas se lanzaron al mismo tiempo con grandes campañas de Marketing, lo cual permitió la generación de la categoría”, explica.

Al abordar las principales oportunidades para el maqui en la industria de Superfoods, Roni Gloger enfatiza que el camino para el maqui hoy no es entrar como la súper novedad, más bien él visualiza un crecimiento orgánico donde nuevas marcas lo vayan incorporando. “Creo que el maqui no está preparado para un crecimiento más explosivo y si pasara habrían problemas grandes de suministro y precios.” Además enfatiza que existe potencial interesante fuera de EE.UU.

A pesar de todo su potencial, en Chile no existen hoy cultivos comerciales de maqui por lo que la provisión de estos frutos proviene de la recolección a pequeña escala en bosques de maqui silvestres, lo que hace que se dificulte una oferta sustentable que permita hacer frente a una fuerte demanda de productos. Dado lo anterior, Fundación Chile y la Universidad de Talca están trabajando en forma conjunta desde el año 2007 en la selección de clones de maqui de alta calidad y productividad, y en el desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo, bajo el proyecto llamado “Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia

prima exportable y agroindustrial". Para ello se han establecido satisfactoriamente plantaciones clonales en cinco localidades desde Talca a Osorno, junto con caracterizar y evaluar los mejores clones que han entrado a la etapa productiva o de fructificación durante la primera y segunda temporada. Sumado a lo anterior se ha avanzado en identificar, para los clones seleccionados, la tolerancia a heladas, la floración precoz, factores de crecimiento, caracterización morfológica, la tolerancia a agentes fitopatógenos y la caracterización molecular. De la misma forma, se está trabajando en determinar técnicas de manejo del cultivo asociadas a poda, riego y polinización, entre otras. En el 2012, empresas agroindustriales y proveedores locales se unieron a esta iniciativa a través de un proyecto cofinanciado por Fondef, cuyos resultados están enfocados a mejorar la oferta de esta materia prima a nivel nacional y convertirse en proveedores de la industria nutracéutica, farmacológica, cosmetológica y de alimentos funcionales.

**PRODUCTOS MÁS INNOVADORES DESARROLLADOS A PARTIR DEL FRUTO DEL MAQUI COMO MIEL CON MAQUI, SNACK DE MANZANAS DESHIDRATADAS CON CONCENTRADO DE MAQUI, COSMÉTICOS CON MAQUI Y CONCENTRADOS BEBESTIBLES SOBRE LA BASE DE BERRIES CHILENOS.**



La murta o murtilla (*Ugni molinae Turcz*), es una baya que se distribuye en Chile desde la región del Maule hasta la Región de Los Lagos. Considerada una fruta exótica y novedosa, la versatilidad de la murta la hace un fruto interesante para la elaboración de diversos productos que van desde el desarrollo de licores, mermeladas y conservas, hasta la elaboración de cosméticos y productos farmacológicos. Por otro lado, la murta también destaca por sus hojas, las cuales poseen interesantes propiedades cicatrizantes, analgésicas y anti envejecimiento, como asimismo una actividad antiinflamatoria probada en estudios realizados en animales<sup>15</sup> y propiedades antioxidantes<sup>16</sup>.

La murta es un berrie nativo que ha sido domesticado, existiendo en el mercado dos variedades, Red Pearl-INIA y South Pearl-INIA, ambas inscritas en el registro de variedades protegidas del SAG en Chile, las que además fueron patentadas en EE.UU. y protegidas en Argentina. En paralelo, ya se ha trabajado en un paquete tecnológico para su cultivo<sup>17</sup>. La domesticación de la murta fue un trabajo conjunto tanto del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) como de las Universidades de La Frontera y Austral, en conjunto con empresas como Hortifrut<sup>18</sup>.

La murta comercializada en el país proviene mayoritariamente de recolección silvestre, encontrándose los mayores volúmenes de comercialización en las ferias de Osorno, Valdivia, Temuco, Puerto Montt y en Ensenada, no siendo posible determinar sus volúmenes exactos comercializados bajo esta modalidad, debido a que en la mayoría de los casos corresponden a transacciones de tipo informal. En los últimos dos años, la comercialización para el retail y para exportación ha estado centrada en la oferta de murta cultivada,

tanto de plantaciones con las variedades de murta INIA como con plantaciones realizadas con ecotipos locales seleccionados por agricultores. Según datos proporcionados por INIA Carillanca, la superficie de plantaciones comerciales de murta en Chile es de 15 hectáreas para las variedades de murta INIA y 10 hectáreas aproximadamente para los ecotipos locales. La murta es demandada hoy como fruta para fresco por empresas como Hortifrut, Huertos Chile y Agrícola Mondasol, entre otros. Por su parte Hortifrut, que el año 2013 firmó un convenio de colaboración con INIA, a fin de apoyar el desarrollo del programa de mejoramiento genético del berrie, ya hace esfuerzos para promocionarla en distintos países consumidores de estos frutos<sup>17</sup>.

Algunos productos industriales desarrollados a partir de la murta que están disponibles en el mercado nacional y en algunos mercados internacionales son mermeladas, conservas, salsas y chutney, extractos en polvo, deshidratados y polvos liofilizados, té en mezclas, licores y productos cosméticos como jabones, cremas, shampoo y cápsulas<sup>17</sup>.

Según comenta Isabel Lecaros, “aun cuando la murta tiene todo para salir y potenciarse internacionalmente, falta por un lado que se realice una mayor difusión de sus beneficiosas propiedades, junto con darla más a conocer en el mercado internacional y potenciar de mejor manera la marca país”

Algo muy parecido señala el profesor Erick Scheuermann de la Universidad de La Frontera, quien ha trabajado durante 10 años con esta especie de berrie, con investigadores de la Universidad de la Frontera (UFRO), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Universidad de Santiago de Chile (USACH), Universidad Austral (UACH), además de investigadores de la Universidad de Sao Paulo de Brasil. “Son escasas las oportunidades de éxito a nivel internacional si no existe una real decisión del Estado de Chile,

Universidades y de las empresas privadas en invertir y arriesgar de forma coordinada, colaborativa y estratégica como país. Si esto no se realiza así, será más bien un hecho de suerte que alguien o alguna empresa extranjera muestre interés por este berrie y decida llevarla a los consumidores. Esto normalmente no ocurre de forma espontánea, así que se requieren de esfuerzos mayores para todos los frutos nativos que se pretenden introducir en los mercados internacionales. En este sentido, para la murta si se ha dado esta situación con la participación del Estado, universidades, centro de investigación y empresas privadas, por lo que se espera que este fruto tenga éxito en el mercado internacional”, señala.

Si bien se ha avanzado en el desarrollo agronómico y cultivo comercial de la murta, hoy Chile se enfrenta al desafío de aumentar sus áreas de producción y abordar un posicionamiento internacional a través del marketing, de modo de hacer frente a la competencia de países como Australia y Nueva Zelanda, quienes ya están incorporando la murta como producto premium en el mercado gourmet.



El calafate (*Berberis buxifolia* Lam) es un berrie nativo silvestre distribuido en Chile desde Curicó a Tierra del Fuego, pero principalmente ubicado en la Patagonia Chilena y Argentina. Este fruto tiene múltiples propiedades naturales que muchos desconocen. Por su alto contenido de polifenoles y flavonoides es considerado un excelente antioxidante natural que protege al organismo del envejecimiento celular. También es una poderosa fuente de minerales y vitamina C<sup>19</sup>. Las raíces de esta especie han

sido utilizadas para el control de fiebre e inflamaciones, dolores estomacales, indigestiones y colitis, y los frutos por sus pigmentos naturales<sup>20</sup>. La presencia de antocianinas en el fruto (pigmentos que le entrega su color característico) presenta oportunidades interesantes para su uso como colorante natural<sup>21</sup>.

A pesar de ser un fruto con un gran potencial, su cultivo es mínimo en la Patagonia. Su producción es dificultosa, ya que las plantas tienen hojas con un borde dentado y espinas de hasta 20 cm de largo, presenta una baja tasa de reproducción y alta densidad de plantación<sup>18</sup>.

A nivel de desarrollo de productos, lo más frecuente es encontrar licores, mermeladas y cervezas con sabor a calafate. La empresa regional de Magallanes "Secreto de la Patagonia" ha innovado en la producción de diversos productos a partir de esta baya: syrup o jarabe, calafate al escabeche, miel de abejas con calafate, infusión frutal de calafate, te de hoja con calafate, alfajores y jalea de vino con calafate, desarrollando todos sus productos en forma manual, debido a que la pepa del fruto dificulta la utilización de equipos agroindustriales<sup>22</sup>. El licor de calafate, producto elaborado artesanalmente sin conservantes ni aditivos, posee un 20% de alcohol y es desarrollado por empresas pequeñas localizadas en la Patagonia, cuyas marcas presentes en el mercado son Braese, Helmich, El Perito, Estancia María Elena, Doña Mirta y Licores Myrthus<sup>23</sup>.

Actualmente existen proyectos en curso, como el calafate deshidratado con alto contenido de antioxidantes, a través de un proceso de liofilización, y la elaboración de jugos naturales con frutos silvestres regionales, los cuales cuentan con el financiamiento de fondos provenientes de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y el Gobierno Regional de Aysén<sup>18</sup>.

La creciente demanda mundial en el mercado por los pigmentos naturales ha aumentado a una tasa de 10 a 15% anual en los últimos

años, estimándose que para el año 2017 las ventas podrían alcanzar a unos US\$1.320 millones. La demanda por pigmentos naturales ha aumentado particularmente en la industria de alimentos, tanto por su inocuidad como por su funcionalidad.

En este sentido, las antocianinas presentes en el calafate, además de ser uno de los pigmentos naturales más importantes, tienen propiedades antioxidantes. Por su parte, la empresa estadounidense FMC Corporation ha incorporado desde el año 2011 los colorantes naturales al mercado, motivada por el desarrollo de pigmentos naturales inocuos para la salud humana. Para ello ha adquirido varias plantas de procesos en el mundo, entre las cuales está BioColor en Chile (Bigroup Ltda.). Incluso, gracias a un convenio con el INIA, el FMC Corporation Chile espera identificar y desarrollar fuentes de materia prima para pigmentos del tipo carotenos y antocianinas, encontrándose hasta ahora 18 tipos de antocianinas que permitirían sustentar la producción de pigmentos naturales en Chile, sustituyendo las actuales fuentes de materia prima importadas<sup>22</sup>.

Recientemente el INIA ha iniciado un proyecto de investigación y desarrollo en Magallanes, que busca establecer programas de manejo y protección in situ (sistemas de poda, fertilización, manejo fitosanitario y establecimientos de áreas de exclusión). También espera domesticar este cultivo a través de la propagación de materiales elites e implementación de plantaciones piloto, estableciendo las bases de un programa de mejoramiento genético en especies del género *Berberis*<sup>22</sup>.

## BERRIES NATIVOS: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN

Lo anteriormente expuesto muestra las grandes oportunidades que entregan los berries nativos estudiados, de modo de capturar y potenciar sus atributos funcionales para el desarrollo de productos e ingredientes con beneficios para la salud. Sin embargo, hay que poner atención a algunos desafíos que se presentan, de modo de no opacar su potencial.

Un desafío común a todos es el posicionamiento en el mercado internacional, lo que implica un tremendo esfuerzo y lo que requiere de muchos años para lograr entrar en la retina de los consumidores. Como ejemplo podemos citar al acai de Brasil, donde hubo una gran inversión y una estrategia de difusión y comunicacional enorme para llegar al punto donde hoy se encuentra. Entre los tres frutos que se presentan en este estudio, el maqui es el único que ha entrado fuertemente en el mercado internacional y poco a poco ha logrado un posicionamiento de marca. Sin embargo, para el caso de la murta y el calafate, la brecha aún es grande.

Dentro de las tendencias top 10 en alimentos funcionales para el 2014 entregadas por el Institute of Food Technologist (IFT) se encuentran las especialidades nutricionales, observándose que aquellos consumidores que antes dependían en gran medida de los suplementos alimenticios, hoy están cambiando al consumo de alimentos fortificados y funcionales en su reemplazo, donde nueve de cada 10 adultos están haciendo un gran esfuerzo por consumir más nutrientes, vitaminas, minerales, hierbas, productos botánicos e incluir más pescado, aceite y omega-3 en sus dietas<sup>24</sup>.

Una de las principales tendencias que Roni Gloger percibe en el mercado norteamericano de alimentos funcionales es la utilización de "superfoods" de formas no tradicionales (hamburguesas de

quínoa, chocolates con superfoods, snacks de kale y chía aplicada en yoghurts, por mencionar algunos). Así también, destaca el rol de ciertos líderes de opinión o programas de TV que promueven el consumo de estos productos. Por ejemplo, uno de los superfoods que han sido mencionados por Dr. OZ, como el caso del yacon, ha logrado despegar después de ser nombrado en su programa.

Una demanda más permanente de estos berries nativos podría establecerse mediante la incorporación de un valor agregado que sea atractivo y conserve las características de calidad de las materias primas. En este sentido, se puede mencionar la gran cantidad de productos en esta línea que se comercializan principalmente en supermercados y tiendas especializadas de Estados Unidos y Europa, como por ejemplo, bebidas energizantes, bebidas para deportistas, bebidas antioxidantes libres de calorías, bebidas herbales con mezcla de berries y hierbas, bebidas para conciliar el sueño, mezclas de jugos concentrados, mermeladas orgánicas, aderezos bajos en calorías y té orgánicos, entre otros<sup>25</sup>. Barras de proteínas donde se mezclan berries con chocolate o simplemente berries con proteínas de suero de leche también son otros de los productos encontrados en el mercado internacional<sup>26</sup>. A su vez, el té verde es desde hace unos años el té más consumido en Estados Unidos<sup>27</sup>, por lo que infusiones sobre la base de berries estudiados mezclados con té verde, sería una apuesta interesante para complementar aún más sus niveles basales de antioxidante.

## ALGUNOS EJEMPLOS DE PRODUCTOS A BASE DE BERRIES Y SUS MERCADOS

Productos con Berries		Descripción	País de origen	Mercado
Bebidas	Energizantes	Mezclas de super fruits, libre de saborizantes, edulcorantes, conservantes y colorantes artificiales	 Estados Unidos	Latinoamérica Europa y Asia
	Para Deportistas	Gran aporte nutricional, fortalecido con vitaminas y minerales	 Chile	 Estados Unidos
	Herbales	Mezcla de berries y hierbas	 Argentina	 Argentina
	Jugos	Mezclas de jugos concentrados de berries, libres de gluten	 Estados Unidos	 Estados Unidos
Infusiones		Infusión de frutas y berries	 Chile	 Chile
Mermeladas		A base de varias frutas y berries	 Brasil	 Estados Unidos
		Aceito andino de Frutos del Bosque	 Argentina	 Estados Unidos
		Aceite balsámico bajo en calorías, sodio, sin gluten	 Estados Unidos	 Estados Unidos

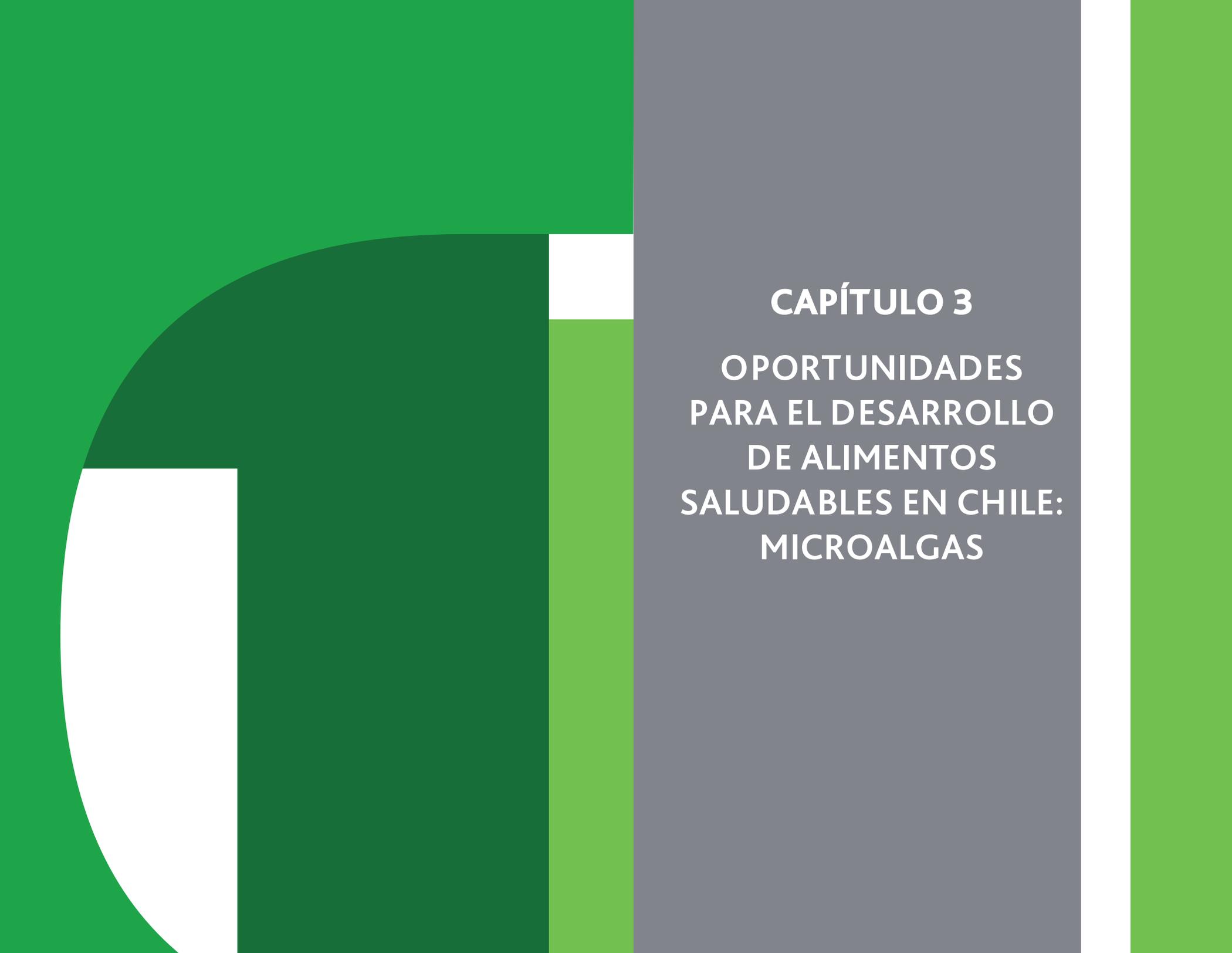
Tabla 4. Productos a base de berries y sus mercados

Sin embargo, para poder abordar la demanda es clave asegurar la sustentabilidad de la industria a través de la domesticación de estas especies nativas (maqui y calafate) y el aumento de las áreas de cultivo para el caso de la murta.

## MAQUI, MURTA Y CALAFATE: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN

	Oportunidad	Desafío
<b>Maqui</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gran valoración en el mercado internacional.</li> <li>· Demanda que supera la oferta.</li> <li>· Reconocidos beneficios para la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de paquete tecnológico y variedades comerciales para asegurar la sustentabilidad de la materia prima. (en proceso)</li> </ul>
<b>Murta</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gran versatilidad</li> <li>· Variedades y paquete tecnológico desarrollado</li> <li>· Respaldo en los beneficios de la hoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumento de áreas de cultivo</li> <li>· Mayor promoción y marketing a nivel internacional</li> <li>· Ampliar estudios que demuestren los beneficios del fruto.</li> </ul>
<b>Calafate</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mayor nivel de antioxidantes conocido en berries nativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del mercado de alimentos y nutracéuticos.</li> <li>· Desarrollo de paquete tecnológico y selección de variedades.</li> <li>· Ampliar estudios que demuestren sus beneficios.</li> </ul>

Figura 4. Maqui, Murta y Calafate: Oportunidades y Desafíos de Innovación

The image features a background with a dark green curved shape on the left, a grey vertical band on the right, and a white vertical strip on the far right. The text is centered in the grey band.

## **CAPÍTULO 3**

# **OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DE ALIMENTOS SALUDABLES EN CHILE: MICROALGAS**

## EL MUNDO DE LAS MICROALGAS

En las últimas décadas las microalgas han tomado gran relevancia en el mundo de la biotecnología de alimentos, dado que representan una fuente alternativa de compuestos nutricionales de alta calidad tales como ácidos grasos saludables, pigmentos, antioxidantes, vitaminas y proteínas<sup>1</sup>.

El uso de estos microorganismos se remonta 2 mil años atrás, utilizándose por la población china para sobrevivir durante períodos de hambruna por sus características nutricionales. Sin embargo, este conocimiento y la biotecnología de las microalgas comenzaron a ser aplicadas y aprovechadas sólo a mediados del siglo pasado<sup>2</sup>.

Las favorables condiciones que posee Chile han permitido la creación de empresas entre la I y IV Región, que producen o están prontas a producir comercialmente *Haematococcus pluvialis*, *Spirulina máxima* y otras microalgas<sup>3</sup>.

## ¿QUÉ SON LAS MICROALGAS?

Las microalgas son organismos microscópicos unicelulares de origen vegetal, capaces de convertir la energía solar en energía química a través de la fotosíntesis<sup>4</sup>. Estos organismos se pueden encontrar en ambientes terrestres, acuáticos y se ha estimado que hay entre 200 mil y 1 millón de especies, de los cuales no todas aún han sido estudiados<sup>5</sup>.

El crecimiento de las microalgas se produce durante todo el año mientras se den las condiciones necesarias, siendo las principales el agua (dulce o salada), la luz solar, sales orgánicas, nitrógeno inorgánico, micronutrientes y condiciones de pH y temperaturas controladas<sup>6</sup>, haciéndolas una alternativa en suelos infértiles como

el desierto para algunas especies, lo que hace que éstas no compitan con otros cultivos. Una vez dadas las condiciones presentan tasas de crecimiento que pueden llegar a ser hasta 100 veces superiores a la de los árboles, permitiendo duplicar su biomasa diariamente<sup>7</sup>.

## CONDICIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE MICROALGAS

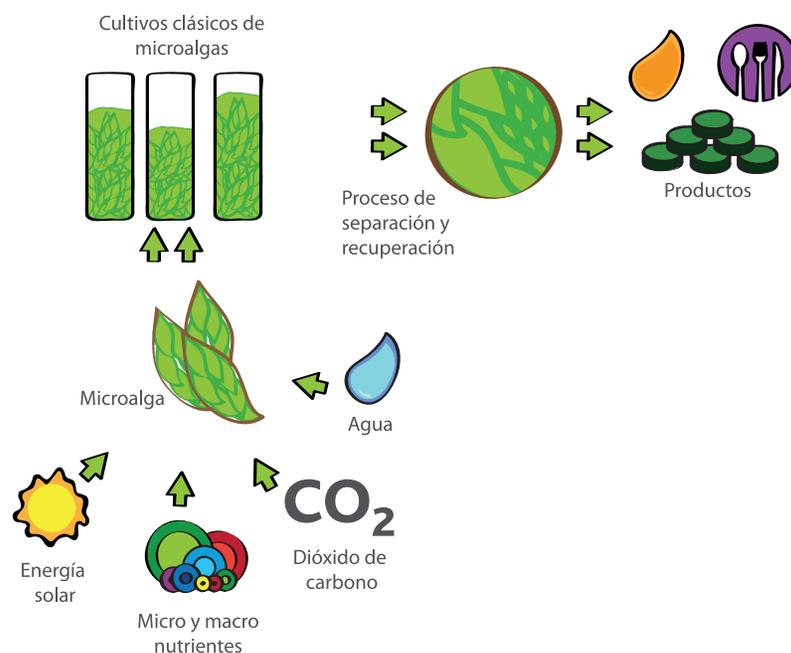


Figura 1. Condiciones para la producción de microalgas

Las especies más comunes y usadas para distintos fines son Thalassiosira, Chlorella, Tetraselmis, Isochrysis, Pavlova, Phaeodactylum, Navicula, Dunaliella, Amphora, Nitzschia, Cyclotella, Chaetoceros, Nannochloropsis, Skeletonema, Cryptocodinium, Cylindrotheca, Nannochloris, Neochloris, Porphyridium y Tetraselmis, por mencionar algunas<sup>8</sup>.

## COMPOSICIÓN DE LAS MICROALGAS

Las microalgas presentan una alta plasticidad en su composición bioquímica la cual se puede optimizar mediante el control de las condiciones ambientales en cultivos controlados y los parámetros físicos como la intensidad de luz, la densidad celular y la temperatura para obtener un cultivo con una composición deseada<sup>1</sup>.

El alto contenido de nutrientes y componentes protectores de las microalgas se relacionan con el alto grado de estrés generado por las condiciones fototróficas donde se desarrollan, lo cual obliga el desarrollo de diferentes componentes y sistemas antioxidantes para sobrevivir a las especies reactivas y a los radicales libres presentes en el medio<sup>9</sup>. Dentro de los componentes más importantes se encuentran los ácidos grasos omega 3, antioxidantes, colorantes y proteínas, los cuales se describen a continuación:

### **Ácidos Grasos Omega 3:**

Dentro de la gran variedad de compuestos sintetizados por las microalgas, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) del tipo omega 3 y el omega 6 resultan de interés para la industria alimentaria, ya que son reconocidos como compuestos esenciales en la nutrición y funcionan como agentes protectores de la salud cardiovascular. Una gran ventaja de las microalgas por sobre los cultivos tradicionales es su increíble capacidad de alterar su composición nutricional frente a determinados estímulos del ambiente. Esta propiedad permite controlar el proceso productivo y optimizar la producción de un compuesto de interés como por ejemplo, el omega 3<sup>10</sup>.

### **Antioxidantes:**

Las microalgas contienen compuestos como los carotenoides, astaxantinas y polifenoles que poseen un alto poder antioxidante, que se asocia a la prevención de ciertas enfermedades como por ejemplo algunos tipos de cáncer y también a la prevención del daño causado por radiación UV<sup>10</sup>.

### **Colorantes:**

Las microalgas poseen múltiples colorantes asociados con la incidencia de la luz, como son los carotenoides y las astaxantinas, capaces de colorear la musculatura de los peces; luteína, zeaxantina y canthaxanthin utilizadas para la coloración de los pollos y propósitos farmacéuticos<sup>5</sup>.

### **Proteínas:**

Las microalgas han sido consideradas como una fuente no convencional de proteínas, presentando una calidad comparable con las proteínas vegetales convencionales en lo que se refiere a concentración y a los balances de aminoácidos esenciales que posee<sup>1</sup>. Entre las especies estudiadas, se ha visto que Chlorella vulgaris contiene aún más proteínas por gramo que la soya (58% vs 37%)<sup>10</sup>.

## COMPOSICIONES QUÍMICAS DE ESPECIES DE MICROALGAS Y OTRAS FUENTES PARA ALIMENTACIÓN HUMANA.

Producto	Proteínas	Carbohidratos	Lípidos
	% de materia seca		
Carne	43	1	34
Pescado	55		38
Huevo	49	3	45
Leche	26	38	28
Arroz	8	77	2
Soybean	37	30	20
Maiz	10	85	4
Wheat	10	84	2
Fish-meal	60-72		6-10
<i>Anabaena cylindrical</i>	43-56	25-30	4-7
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	48	17	21
<i>Chlorella vulgaris</i>	51-58	12-17	14-22
<i>Chlorella pyrenoidosa</i>	57	26	2
<i>Dunaliella salina</i>	57	32	6
<i>Euglena gracilis</i>	39-61	14-18	14-20
<i>Pornphyridium cruentum</i>	28-39	40-57	9-14
<i>Scebedesmus obliquus</i>	50-56	10-17	12-14
<i>Arthrospira maxima</i>	60-71	13-16	6-7
<i>Spirulina platensis</i>	46-63	8-14	4-9

Tabla 1. Composición de nutrientes en diferentes alimentos: Proteínas, Carbohidratos y Lípidos

## APLICACIONES DE LAS MICROALGAS EN LA INDUSTRIA

Considerando la enorme biodiversidad de microalgas y la aplicación de ingeniería genética, este grupo de organismos representan una de las más prometedoras fuentes de innovación y desarrollo de nuevos productos y aplicaciones. Con el desarrollo de métodos de cultivos sofisticados y la biotecnología, la producción de microalgas podría responder a la demanda de diferentes sectores económicos como la industria de alimentos o también a la industria energética<sup>8</sup>.



### Industria Cosmética

El alto contenido de antioxidantes, aminoácidos, vitaminas y otras sustancias que poseen las microalgas, hacen de éstas un ingrediente importante dentro de la industria cosmética, siendo utilizadas principalmente en productos hidratantes, anti envejecimiento, regenerativos y protectores de los rayos UV, con muy buenos resultados. Se ha visto que el uso de ingredientes de microalgas en la industria cosmética ha dado excelentes resultados en tratamientos corporales y faciales por la eficacia de sus moléculas, siendo sus componentes altamente utilizados hoy por marcas cosméticas de gran prestigio<sup>10</sup>.



### Industria Agrícola: Biofertilizantes

Las microalgas tienen un alto potencial para estimular el crecimiento de cultivos agrícolas al ser capaces de activar sus resistencias

naturales y favorecer la asimilación de nutrientes y componentes activos. Esta característica las transforma en importante opción para reducir el alto impacto en el ecosistema que tiene el uso de fertilizantes químicos, plaguicidas y herbicidas<sup>10</sup>.

### **Industria Energética: Biocombustibles**



El alto contenido de lípidos de las microalgas las plantea como una alternativa para la producción de biocombustibles de segunda generación, segura y muy efectiva para reemplazar el uso de combustibles fósiles, pero sin competir con tierras agrícolas. Los principales estudios sobre este tema buscan hoy resolver los problemas asociados a los altos costos involucrados en la extracción de aceite para la generación de biocombustibles capaces de competir con los actualmente utilizados<sup>10</sup>.

### **Impacto Ambiental: Biorremediación**



Las microalgas tienen la capacidad de biorremediar ambientes contaminados y, por lo tanto, son una excelente alternativa para el tratamiento de aguas residuales. Además, permiten remover nutrientes y metales pesados, al presentar una alta capacidad de adaptación y desarrollar ciertos mecanismos de tolerancia a través de la membrana plasmática, con procesos de adsorción, absorción y desorción<sup>10</sup>.

### **Industria Nutraceutica**



Las microalgas son apreciadas por su valor micro nutricional, ya que contienen sustancias capaces de estimular el sistema nervioso, atacar el cáncer, proteger frente a la radiación UV y prevenir enfermedades de las articulaciones, por mencionar algunos de sus potenciales aplicaciones. Dentro de los componentes más atractivos para la industria nutraceutica están las proteínas, antioxidantes y ácidos grasos, especialmente Omega 3<sup>10</sup>.

### **Industria Alimentaria: Nutrición animal y acuícola**



La salud de los animales está determinada en gran parte por el alimento que consumen. En este contexto, se ha demostrado que el consumo de microalgas dentro de la dieta animal promueve el desarrollo saludable con efectos directos sobre el sistema inmune y reproductivo de los animales<sup>5</sup>.

En cuanto a los productos acuícolas, las microalgas son utilizadas como alimento en etapas tempranas del desarrollo de los peces, cubriendo por completo la totalidad de sus requerimientos nutricionales<sup>11</sup>.

## USO DE MICROALGAS EN LA INDUSTRIA

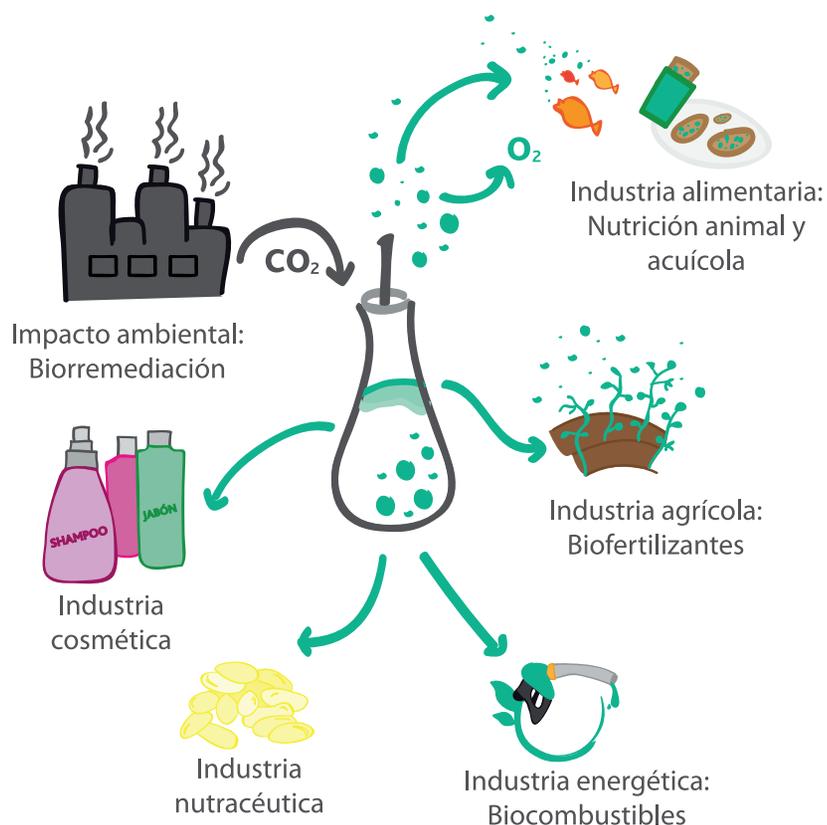


Figura 2. Uso de microalgas en la industria

## MERCADO Y NORMATIVA DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN MICROALGAS

El mercado de las microalgas en la industria alimentaria en Chile es aún reducido. En el año 2012, las importaciones y exportaciones de biomasa de microalgas fueron de 6,11 y 18,5 toneladas, respectivamente, siendo Estados Unidos, Europa y Japón los principales países de destino<sup>12</sup>. En Chile, un mercado que se estima moviliza más de US\$5 millones al año, el cultivo de microalgas se ha destinado principalmente a producir biomasa para la elaboración de productos nutritivos para acuicultura y consumo humano, basándose en la capacidad de generar ácidos grasos omega 3 y 6, antioxidantes, vitaminas y sales minerales, entre otros<sup>13</sup>.

El mercado mundial de biomasa de microalgas alcanzó en el año 2004 un tamaño de 5 mil toneladas de materia seca, por un valor de US\$1,25X10<sup>9</sup> anual, sin considerar la producción destinada a alimentos saludables que hoy es uno de sus principales objetivos<sup>12</sup>.

A nivel de normativas, en EE.UU la Food and Drug Administration (FDA) ha notificado la aceptación del uso de ingredientes derivados de microalgas como la espirulina, regulando su utilización en bebidas y bases para bebidas, cereales y jugos de frutas, productos lácteos, congelados y mezclas, productos de granos y pastas, frutas procesadas y zumos de frutas, verduras y jugos<sup>8</sup>.

En Chile, la situación es distinta y existe una deuda pendiente en este tema. Leandro Vetcher<sup>14</sup>, fundador y CEO de Green Pacific Biologicals, Inc<sup>15</sup>. menciona que “en la actualidad lo que más ha afectado el desarrollo comercial y la producción general de alimentos que contienen microalgas o sus derivados, es la falta de claridad para las empresas chilenas respecto de cuáles son los organismos fiscalizadores, cuáles son las normativas que aplican para cada caso y cuáles serían las regulaciones aplicables a los procesos de producción

y elaboración de alimentos. En el caso de EE.UU., podría ser el USDA (US. Department of Agriculture), EPA (Environmental Protection Agency) o la FDA. Por otro lado, también es una dificultad escalar la producción de microalgas a nivel comercial, dado que es considerado como algo riesgoso, desconocido y muy costoso”.

Algo similar señala Eduardo Cisternas<sup>14</sup>, gerente general de Atacama Bionaturals<sup>16</sup>, para quien “el escalamiento del cultivo de microalgas ha sido un problema desde sus inicios. Sin embargo, el tema de las regulaciones ha sido la principal barrera. Atacama Bionaturals ha tenido que enfrentar asuntos tan diversos como el cuidado por el entorno exigido por la Corporación Nacional del Medioambiente (CONAMA), el ser considerados como productores de salmónes o mariscos por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) e incluso ser cuestionados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) por uso de suelo. Por esta razón, creo que el gobierno tiene como tarea canalizar los temas regulatorios o normativos y que estos sean en lo posible pertinentes a la producción y uso de microalgas”.

## MICROALGAS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS SALUDABLES

La industria alimentaria en los últimos años se ha visto obligada a buscar alternativas más nutricionales, desarrollando líneas de productos enfocadas principalmente a alimentación saludable y suplementos alimenticios.

A nivel internacional, la industria de alimentos relacionados con la Salud y el Bienestar mueve al año alrededor de US\$100 mil millones y entre las categorías más reconocidas están los probióticos, fibras, avena y omega 3. El auge por los alimentos funcionales en Chile se ha acentuado sólo en los últimos años a diferencia de mercados como Japón, Estados Unidos y países de Europa, que ya llevan

varias décadas. Se estima que el potencial de ventas de alimentos saludables chilenos en el extranjero superaría los US\$4 mil millones anuales. Tanto el sector público como el privado están centrando sus esfuerzos en promover diversas iniciativas que permitan aumentar la competitividad de esta industria, impulsando su desarrollo al interior de las empresas del rubro y respaldando a los emprendedores para que vean en ella una oportunidad para iniciar sus propios negocios<sup>17</sup>.

En este sentido, un ejemplo es la Plataforma de Innovación en Alimentos (PIAL) lanzada el año 2011, la cual es una alianza público privada formada por Nestlé, la Pontificia Universidad Católica de Chile y el INTA de la Universidad de Chile, quienes buscan entregar propuestas innovadoras que mejoren los perfiles nutricionales de los productos y responda a las necesidades nutricionales en Chile. Del mismo modo, desde el año 2010 CORFO y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), realizan un convenio de colaboración para desarrollar el Programa de Innovación en Alimentos + Saludables (PIA+S). Por su parte, Marcela Samarotto, gerente del PIA+S comenta que “nuestro objetivo es potenciar una nueva industria de alimentos más saludables, con foco en temas de inocuidad, reducción de nutrientes críticos y funcionalidad, asociada al desafío global de la obesidad y las nuevas tendencias de consumo, impulsando el emprendimiento e innovación en toda la cadena de valor. Es acá donde los productos agrícolas y los cultivos naturales tienen grandes oportunidades que como país debemos aprovechar”.

Respecto de las bebidas, los consumidores tienen altas expectativas en cuanto a su sabor, la textura y sensación en la boca, por lo que el desarrollo de bebidas nutricionalmente mejoradas presenta el reto de ser fortificadas con nutrientes y al mismo tiempo satisfacer las expectativas del consumidor. Las microalgas ofrecen ingredientes alternativos a los productos derivados de lácteos, la soya, el arroz y las almendras, ya que posee lípidos saludables, proteínas, fibra, emulsionantes y micronutrientes<sup>8</sup>.

## VENTAJAS DE LAS MICROALGAS COMO ALIMENTOS FUNCIONALES

Como se ha señalado, las microalgas poseen componentes bioactivos funcionales que varían dependiendo del tipo de especie:

### POTENCIALES INGREDIENTES FUNCIONALES ENCONTRADOS EN DIFERENTES MICROALGAS

Ingrediente Funcional	Efecto Asociado	Especie de microalga
Beta caroteno	Actividad antioxidante	<i>Dunaliella salina</i>
Astaxantina	Antioxidante, prevención del cáncer	<i>Haematococcuspluvialis</i>
Luteína	Actividad antioxidante	<i>Chlorellaellipsoidea</i>
Ácido graso EPA	Reduce riesgos de infartos cardiacos	<i>Phaeodactylumtricornutum</i>
Ácido oleico	Actividad antioxidante	<i>H. pluvialis</i>
Ácido linoleico	Actividad antimicrobiana	<i>D.salina</i>
Polisacáridos	Antiviral, antitumor y anticoagulante	<i>C. pyrenoidosa</i>
Tocoferol (Vitamina E)	Actividad antioxidante	<i>Porphyridiumsp.</i>
Phytol	Actividad antimicrobiana	<i>S. platensis</i>

**Tabla 2.** Ingredientes funcionales encontrados en diferentes especies de microalgas  
Fuente: Plaza M., 2009

Dentro del mercado de los ingredientes funcionales en EE.UU, se identificó el año 2009 al Omega 3 en el quinto lugar de ventas, mostrando el espacio protagónico que posee en este mercado<sup>18</sup>.

El mercado del Omega-3 está dominado por los alimentos funcionales y suplementos, lo que representa más del 60% de la demanda total del ingrediente en el 2010. Por otro lado, se

encuentran los productos farmacéuticos y las fórmulas infantiles, lo que se espera que sean algunos de los sectores con mayor rapidez de crecimiento de ingredientes de Omega-3<sup>19</sup>. Respecto de la incorporación de éste y la importancia que tiene para el consumidor, se ha visto que un 35% de los adultos están empeñados en realizar un gran esfuerzo por consumir más pescado, teniendo claro que el Omega 3 que pueden tener incorporados en sus dietas no son suficientes para satisfacer sus necesidades<sup>11</sup>.

Los ácidos grasos omega-3 de cadena larga EPA y DHA son hoy altamente valorados por los demostrados efectos benéficos en la salud y en la nutrición tanto humana como animal que produce su consumo<sup>20</sup>. De esta forma, no es lo mismo consumir ácidos grasos omega-3 de origen vegetal (terrestre) que consumir ácidos grasos omega-3 de origen animal (marinas), particularmente si se trata de EPA y DHA. El ALN proviene exclusivamente de aceites vegetales de origen terrestre, mientras que el EPA y el DHA sólo provienen de aceites de origen marino. Los beneficios de salud y nutricionales derivados del consumo de ácidos grasos omega-3 de origen marino están sólidamente demostrados en la literatura científica y su consumo es fuertemente recomendado por las autoridades de salud y nutrición en todo el mundo (OMS, OPS, FAO)<sup>21</sup>.

El beneficio del consumo de EPA se asocia principalmente a la protección de la salud cardiovascular, principal causa de muerte en el mundo occidental<sup>22</sup>. El consumo diario de EPA disminuye los triglicéridos y el colesterol sanguíneo, ambos son un determinante importante de riesgo cardiovascular<sup>23</sup>. El EPA, además, baja la presión vascular y tiene efectos antitrombóticos y antiinflamatorios<sup>24</sup>. Las recomendaciones de consumo de EPA y DHA aún no están del todo establecidas, ya que en diferentes países se han estimado cantidades distintas<sup>25</sup>. Sin embargo, FAO/OMS recomiendan un consumo diario de al menos 500 mg/día de EPA + DHA en los

adultos, y en el caso específico de las madres y nodrizas se recomienda un consumo de DHA no menor a 300 mg/día. En el caso de los lactantes y escolares la recomendación está en torno a 150 mg/día de DHA<sup>26</sup>.

Si bien se pueden obtener estos compuesto de origen vegetal (chia, lino, etc.), la principal fuente son las de origen marino como el pescado y el krill. En el primero se tienen diversos inconvenientes: composición poco definida, ya que suelen contener una mezcla de varios PUFA's diferentes, lo que obliga a una separación de estos, acumulación de toxinas provenientes del pescado, suplementos y/o ingredientes producidos con un fuerte olor a pescado y sobreexplotación de los peces, entre otros. Mientras tanto, el aceite de krill presenta muy buenas características, aunque la explotación de este recurso implica un gran potencial de impactos localizados sobre los depredadores dependientes del krill<sup>27</sup>.

Cabe destacar que los peces y el krill son incapaces de sintetizar estos compuestos, puesto que carecen de las rutas metabólicas y de las enzimas para la síntesis de  $\omega 3$ , siendo obtenidos en su hábitat natural desde las algas marinas de las que se alimentan.

### CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS PROVENIENTES DE DIFERENTES FUENTES



Microalgas	Pescado	Krill
3% EPA	14% EPA	30% EPA
35% DHA	12% DHA	9% DHA, 6% omega 6 y 9

**Tabla 3.** Contenido de ácidos grasos provenientes de diferentes fuentes  
Fuente: Fundación Chile, 2014

Según el informe “Mercado Mundial de Productos de Omega-3 EPA/DHA”, elaborado por Packaged Facts, uno de los factores que influirán en el crecimiento de los productos con este aceite, es la continua popularidad de los productos de suplementos nutricionales de Omega-3 EPA/DHA, incluyendo el aceite de krill y los suplementos vegetales a base de algas<sup>28</sup>.

Otro interesante componente que es posible obtener a partir de las microalgas son las proteínas, las cuales constituyen una tendencia mundial, focalizadas en la relevancia de su consumo.

Desde el punto de vista económico, en el 2013 el mercado de las proteínas alcanzó un tamaño de U\$18,67 billones y se espera alcanzar los U\$28,9 billones al 2020, a una tasa de crecimiento anual de 6,5% desde el 2013 al 2020<sup>29</sup>. Esto se debe a que en los últimos años se ha visto aumentada la conciencia de los consumidores ante sus beneficios, de los cuales el 57% entre 18 y 34 años y por encima de los 65 años, declara buscar alimentos que contengan altas cantidades con el objetivo de mantener huesos y articulaciones sanas, fortalecer el sistema inmunológico, aumentar la fuerza y el tono muscular, y mantener o aumentar su energía durante todo el día, entre otros beneficios<sup>30</sup>. Este hecho ha llevado a la industria alimentaria a innovar en cuanto a productos que las contengan, aumentando su oferta en 14,5% entre el 2008 y el 2012, de los cuales la mayor cantidad de productos se han lanzado en Estados Unidos, seguido por Holanda y Reino Unido.

Esta tendencia y/o interés por los productos altos en proteínas se suma al interés de la gente por consumir proteínas de origen vegetal, principalmente de soja y trigo, por el aumento de las enfermedades relacionadas con las alergias alimentarias relacionadas con el consumo de proteínas de origen animal, viéndose reflejado en que el 34,5% de los nuevos productos contienen proteína de soja o trigo, frente al 8,6 % que poseen proteínas de origen animal<sup>31</sup>.

Este hecho y la polémica por la soya transgénica, ofrecen una oportunidad para la industria productora de proteínas, incentivando a buscar nuevas y mejores fuentes para satisfacer la demanda esperada en años venideros.

A raíz de lo expuesto anteriormente surge como gran alternativa a las proteínas de origen animal y vegetal, las provenientes de microalgas, las cuales poseen un alto contenido proteico el que varía según la cepa analizada (tabla 4), siendo la spirulina la de mayor concentración.

## COMPOSICIÓN PROTEICA PROVENIENTE DE DIFERENTES FUENTES

Fuente	Especie	Proteína %
Microalgas	Scenedesmus obliquus	50-56
	Chlorella vulgaris	51-58
	Dunaliella salina	57
	Euglena gracilis	39-61
	Tetraselmis maculata	52
	Spirulina maxima	60-71
	Synechococcus sp.	53
Levadura de panadería		39
Soya		37
Arroz		8
Huevo		47
Leche		26
Carne		43

Tabla 4. Composición proteica proveniente de diferentes fuentes  
Fuente: Fundación Chile, 2014

Desde el punto de vista nutricional, la spirulina posee entre un 55 y 70% de sustancias asimilables, de las cuales la mayoría son proteínas, que se caracterizan por tener un rango de digestibilidad entre el 88% y el 92% y un balance aminoacídico similar al de la soya<sup>21</sup>.

El principal consumo de spirulina hoy es a través de cápsulas o píldoras como un complemento alimenticio, práctica recomendada por las Naciones Unidas (O.N.U.) y la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) mediante el Instituto Intergubernamental para el Uso de las Microalgas Spirulina contra la Malnutrición<sup>32</sup>.

## INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

La producción e incorporación de microalgas o sus derivados en matrices alimentarias está liderada principalmente por dos empresas, las que registran el mayor número de patentes<sup>33</sup>:

### Solazyme

Empresa ubicada en San Francisco, EE.UU., que se dedica a la producción de aceites renovables de alto valor e ingredientes alimentarios a partir de microalgas. Entre sus principales productos están: harinas, proteínas y aceites de microalgas.

### Guangdong Runke Bioengineering

Empresa China, especializada en la investigación, el desarrollo y la producción de nutracéuticos, donde se destaca DHA microalga en polvo y aceite de microalgas de alta calidad, pureza y estabilidad. Ambos productos son adecuados para ser aplicados en los procesos de fabricación de alimentos sólidos y líquidos

PATENTES DESTACADAS EN DESARROLLO DE PRODUCTOS  
CON COMPONENTES DE MICROALGAS

Número de publicación	Año	Título	Resumen	Propietarios Patentes
US20100297296A1	2010	Productos horneados saludables que contienen microalgas	Producto alimenticio, por ejemplo, brownies, galletas, pasteles, pizzas, palito de pan, cuya mezcla para hornear contiene biomasa de microalgas ( <i>Chlorella protothecoides</i> ).	Solazyme Inc.South San Francisco, CA. US
US20100297292A1	2010	Reducción de la pigmentación de cepas de microalgas y su aplicación en productos alimenticios	Composiciones útiles para productos como: aderezo de ensalada, huevo, pasta, sopa que incluyen en su composición biomasa de microalgas. Sin alteración de color en producto final	Solazyme Inc.South San Francisco, CA. US
CA2715607A1	2012	Desarrollo de productos de panadería que incluyen en su composición suplementos nutricionales a partir de microalgas	Aditivo útil para la preparación de productos de panadería. Se utilizan como suplemento nutricional y contienen en su composición polvo seco de macroalgas Palmaria y microalgas por ejemplo, <i>Chlorella</i>	Zvenyhorodskyy EDUARD Toronto
CN101978872A	2011	Condimentos microalgas y método de preparación de los mismos	Microalgas para condimentar comidas comprende: algas, quelite básico, potenciador del sabor, especias, relleno, agente anti adherente y sabores a mariscos	Guangdong Runke Bioengineering Co.Ltd. China

Tabla 5. Patentes destacadas en desarrollo de productos con componentes de microalgas

Además de estas empresas, existen en el mercado una gran variedad de productos que, a pesar de su falta de desarrollo, han incorporado dentro de sus matrices compuestos bioactivos derivados de microalgas, dentro de las cuales las más utilizadas durante los cinco últimos años están la spirulina, seguida a amplia distancia de las especies chlorella, kelp, dulce y la alga roja<sup>34</sup>.

## PRODUCTOS CON ADICIÓN DE MICROALGAS PRESENTES EN EL MERCADO

Productos con adición de microalga		Descripción	Empresa	País de Origen	Mercado
<b>JUGO</b> 	<b>Jugo Instantáneo</b> 	Refrescante y nutritivo elaborado a base de Spirulina	Aquasolar	 Chile	 Chile
	<b>Jugo 100% Spirulina</b> 	Utilizan Espirulina que se cultiva sin pesticidas y herbicidas artificiales. Se envasa en frascos de vidrio ámbar con absorbedor de oxígeno y tapa de metal para la conservación óptima de nutrientes y vitalidad	Juice Master	 Reino Unido	 Estados Unidos, Europa, Turquía y Brasil
	<b>Jugo en una barra</b> 	Combinación de finos ingredientes de frutas, vegetales (secados a baja temperatura para preservar su valor nutricional) plantas y algas	Juice Master	 Estados Unidos	 Estados Unidos
	<b>Jugo</b> 	6 oz. de jugo contiene 24 mg de DHA. Mezcla de jugo de sabores	Nestlé	 Suiza	 Europa, USA, Latinoamérica
	<b>Batido</b> 	Cargado con vitaminas y nutrientes vivos. 46% mango, el 40% de la piña, el 7,4% de manzana, el 5,8% del agua y de la menta. Incluye superalimentos añadidos	Nosh Detrox	 Inglaterra	 Inglaterra

Productos con adición de microalga		Descripción	Empresa	País de Origen	Mercado
<b>BARRAS CEREALES Y CHIPS</b> 	<b>Barra de Chocolate y mantequilla de maní</b> 	1 barra contiene 240 mg de DHA Omega-3 además de maní, soya y leche	Actilean	 Estados Unidos	 Estados Unidos
	<b>Barras de cacao con Spirulina</b> 	Esta barra contiene cuatro superfoods, raw cacao, Spirulina, raw cacao nibs 6 Chía Atisan. Buena fuente de magnesio y omega 3-6	LoveRaw	 Reino Unido	 Reino Unido  Alemania
	<b>Barras</b> 	Rica fuente libre de proteínas de origen animal, vitaminas y minerales, además de la spirulina en sí estimula el sistema inmunológico, mientras que reduce las reacciones alérgicas	Go Raw	 Estados Unidos	 Estados Unidos
	<b>Chips con Spirulina</b> 	Lleno de proteína vegetal, vitaminas del complejo B, betacaroteno, Spirulina. También posee plátanos, coco y semillas de sésamo para un convite crujiente.	Go Raw	 Estados Unidos	 Estados Unidos
	<b>Cereales para bebés</b> 	Sin agregado de azúcar, colores o sabores artificiales, fortificados con hierro y otros minerales esenciales para el crecimiento y desarrollo saludables. Con DHA.	Heinz	 Canadá	 Reino Unido  Estados Unidos  China Latinoamérica
	<b>Cereal bar</b> 	Contiene Berries y Spirulina	Aquasolar	 Chile	 Chile

Tabla 6. Productos con adición de microalgas presentes en el mercado

Si bien los productos nombrados tienen una muy buena llegada, son productos de nicho y a pesar de los grandes beneficios que poseen las microalgas, sus características organolépticas las limitan a ciertos tipos de matrices alimenticias que soporten una carga de color verde y olor a pescados característicos, lo que hasta el momento ha impedido su masificación como ingrediente alimenticio<sup>35</sup>.

En este sentido, la obtención de compuestos más puros y libres o con menor olor, sabor y aroma, constituye un desafío que diferentes instituciones y empresas alimentarias están asumiendo. Algunos ejemplos de organizaciones que están trabajando en este tema son:

#### **POS Bio-Sciences**

Empresa canadiense dedicada a la investigación biológica en bioprocesos. Tiene como objetivo incursionar la obtención de fracciones ricas en proteínas de microalgas, debido a su alto potencial<sup>36</sup>.

#### **AINIA**

Centro de investigación español, que bajo el proyecto “NUTRIALGAE: Bioproducción de principios activos a partir de microalgas con fines alimentarios”, tiene como objetivo identificar y obtener compuestos de alto valor agregado como colorantes, ácidos grasos omega 3 y polisacáridos, entre otros, para el desarrollo de alimentos y productos funcionales. Estos serán transferidos a diferentes empresas del sector de aditivos o ingredientes, productos funcionales y de nutraceuticos. Este trabajo está siendo financiado por el Programa de Proyectos en Colaboración de IMPIVA y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y cofinanciado por AINIA<sup>37</sup>.

#### **Iberdrola Ingeniería y Construcción en conjunto con AlgaeBiotech, el Instituto de la Grasa-CSIC y AINIA:**

Asociación de empresas y centros de investigación que se encuentran desarrollando el proyecto EXTRASUPER, enfocado al desarrollo de

ingredientes alimenticios que permitan obtener un producto rico en Omega 3, 6 y 9, a través de tecnologías de fluidos súper críticos para la extracción del aceite a partir de la biomasa seca de las microalgas. Este proyecto está cofinanciado por el Programa de Financiación a la I+D+i y el Programa Nacional de Cooperación Público-Privada, Subprograma INNPACTO 2010 (Ministerio de Ciencia e Innovación) y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)<sup>38</sup>.

## **TENDENCIAS EN TECNOLOGÍAS DE CULTIVO DE MICROALGAS**

Las principales tecnologías aplicadas en los procesos de producción de microalgas son aquellas relacionadas al cultivo, la cosecha y la extracción de los biocomponentes. Éstas son precisamente las etapas críticas del proceso donde se podrían realizar las mayores inversiones, pero al mismo tiempo su implementación representaría una disminución en los costos del proceso.

Los esfuerzos invertidos en el cultivo de microalgas están enfocados en la búsqueda de herramientas de la ingeniería genética que permitan potenciar la producción de ciertos componentes nutricionales. También a mejorar los medios de cultivo, utilizando compuestos que incrementen la población de microalgas y sus tasas de crecimiento y, además, en la dinámica de ciertas condiciones de cultivo como la intensidad de luz y diluciones.

La cosecha de microalgas es la etapa que presenta los mayores costos dentro del proceso, por lo que en los últimos cinco años todos los esfuerzos se han enfocado en encontrar métodos para la concentración de microalgas siempre en torno a la técnica de floculación y aglomeración.

En Chile, aquello que todavía no se ha resuelto es la extracción de lípidos desde microalgas. Esta etapa requiere de esfuerzos e inversiones adicionales, las cuales siempre deben desarrollarse en torno al uso de fluidos supercríticos, por fermentación biológica y métodos de sonicación<sup>8</sup>.

Fundación Chile, con el apoyo de Innova Corfo y en asociación con la empresa Aeon Biogroup, trabajó los últimos años en un proyecto de investigación aplicada llamado “Producción Sustentable de Microalgas Fototróficas para la Extracción de Aceite Rico en DHA y otros Compuestos Bioactivos para Aplicaciones Alimenticias”, donde se evaluaron tecnologías para la producción de microalgas con alto valor nutricional y con potenciales usos para la formulación de alimentos saludables. Fruto de este proyecto se desarrollaron diferentes prototipos de alimentos con inclusión de microalgas, como por ejemplo, snacks extruidos, galletas y spaghetti, entre otros, logrando avanzar en determinar las variables técnicas para desarrollar un cultivo a escala piloto.

## MICROALGAS: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN

A pesar de las altas cantidades de compuestos bioactivos que poseen las microalgas, aún existen desafíos a abordar en torno a la innovación en ingredientes, lo que ofrece una gran oportunidad para la industria alimentaria y la academia chilena.

Gabriel Leyton, Director del Programa de Alimentos Saludables de Fundación Chile, comenta algunas brechas del proyecto desarrollado. “En el proceso – explica- hemos podido identificar las principales dificultades relacionadas al cultivo, caracterización y uso de las microalgas. En este sentido, se observa la ausencia de una tecnología competitiva y amigable con el medio ambiente para la extracción de aceite a partir de las microalgas y la falta de metodologías analíticas estandarizadas para la determinación de ácidos grasos a partir de microalgas. También el uso de las mismas en la industria de alimentos es limitado, principalmente debido a su aporte de color, sabor y/o aroma. Además, se ha detectado la necesidad de avanzar en una normativa que otorgue mayor claridad respecto del uso de microalgas en alimentos”.

Actualmente, Chile es un proveedor de materias primas para estos fines, que con la búsqueda y aplicación de nuevas tecnologías podría convertirse en un productor final.

## MICROALGAS: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN

Oportunidad	Desafío
<p>Ventajas de Chile para el cultivo de microalgas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grandes extensiones subutilizadas de suelo desértico</li> <li>2. Aguas no contaminadas</li> <li>3. Altas tasas de irradiación solar</li> <li>4. Entorno favorable a la innovación</li> </ol>	<p>Potenciar el desarrollo de una industria en torno a la producción de microalgas y elaboración de alimentos funcionales con inclusión de microalgas</p>
<p>Creciente demanda (nacional y global) por nuevas fuentes de alimentos naturales asociados a la industria de Salud y Bienestar provenientes de procesos sustentables</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Posicionar a las microalgas como Superfoods en la retina de los consumidores.</li> <li>· Reforzar estrategias de marketing y educación</li> </ul>
	<p>Eliminar parámetros sensoriales como olor, color y sabor que limitan su aplicabilidad en alimentos</p>
	<p>Avanzar en normativa que otorgue mayor claridad al uso de microalgas en alimentos</p>
	<p>Optimizar tecnologías productivas para reducir los altos costos asociados a la extracción de compuestos de alto valor nutricional</p>

Chile tiene la oportunidad de posicionarse en el desarrollo de alimentos saludables. En este desafío, las microalgas pueden jugar un rol fundamental, dado que los consumidores hoy no sólo demandan alimentos sabrosos, muy por el contrario, cada vez más la alimentación se ha transformado en una herramienta para promover el bienestar y prevenir el desarrollo de enfermedades no transmisibles. Los ejemplos descritos en este capítulo refuerzan el enorme potencial que tienen las microalgas, y si consideramos además el uso de nuevas tecnologías que optimicen los procesos productivos, las proyecciones son infinitas.

El desarrollo de una industria nacional en torno a las tecnologías de producción de microalgas y a la elaboración de productos de alto valor nutritivo va a depender del esfuerzo conjunto de la industria para superar las barreras tecnológicas así como también de una normativa que facilite el uso de este recurso.

Tabla 7. Microalgas: oportunidades y desafíos de innovación



REFLEXIONES  
FINALES

Avanzar hacia un Chile Saludable implica el esfuerzo de todo un país que reenfoca sus prioridades y le otorga especial valor al desarrollo de una cultura saludable. En este desafío, los diferentes sectores de la sociedad juegan un rol clave y se requiere del trabajo coordinado y consensuado de todos para lograr reducir los factores de riesgo y revertir la tendencia a la obesidad. Numerosas iniciativas han asumido esta tarea catalizando las primeras medidas a nivel nacional, sin embargo, seguimos presentando alarmantes cifras de sedentarismo y sobrepeso que reflejan el camino que aún queda por recorrer.

En esta tercera publicación de Chile Saludable destacamos los desafíos y oportunidades para abordar la promoción de estilos de vida más saludables así como también el rol de Chile como un polo de innovación en el desarrollo de alimentos saludables.

Entre los principales desafíos que se levantaron para el análisis de la evolución de los perfiles de la sociedad, se destaca la falta de preocupación de los chilenos en torno a la elección de alimentos saludables, lo que se refleja en el bajo interés por leer las rotulaciones y por informarse sobre los beneficios de los alimentos. En este contexto, resulta sumamente importante que se refuercen las estrategias de educación a la población, más aun considerando la inminente entrada en vigencia de la nueva Ley sobre la Composición Nutricional de los Alimentos. Estos esfuerzos deberán considerar los fuertes prejuicios que tienen los chilenos frente a los alimentos saludables.

El cambio de mentalidad no sólo debe provenir de los consumidores. Hemos planteado también el enorme desafío que tiene el sector productivo nacional en la diversificación de la oferta de alimentos naturalmente saludables, aprovechando las ventajas comparativas de Chile. Hoy existe una creciente demanda por productos naturales que fortalezcan la salud y el bienestar y ayuden a prevenir las enfermedades crónicas y el envejecimiento.

En esta oportunidad, hacemos énfasis en el gran potencial de los berries nativos (maqui, murta y calafate) y de las microalgas como ingredientes funcionales para la industria de salud y bienestar. Sin embargo, para posicionar estos productos en el mercado es esencial para el caso de los berries nativos, asegurar el suministro de la demanda. Esto implica el desarrollo de paquetes tecnológicos para la producción a gran escala en un modelo sustentable, como también que exista una estrategia de posicionamiento en el mercado internacional, que significa un tremendo esfuerzo y de muchos años para estar en la retina de los consumidores. A nivel de las microalgas, el contar con normativas claras que regulen su uso en alimentos, el abordar los aspectos sensoriales que limitan su aplicabilidad y el superar algunas barreras tecnológicas son temas importantes que deben abordarse para aprovechar sus ventajas y potenciar su mercado.

## REFERENCIAS CHILE SALUDABLE

- 1 World Health Organization. 2014. Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020. URL: [http://www.who.int/nmh/events/ncd\\_action\\_plan/en/](http://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/)
- 2 Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. 29 de mayo de 2014. The Lancet , 384: 766 - 781.
- 3 Vio del Rio, F. 5 de junio de 2012. La obesidad y nuestro desarrollo como país. URL: <http://www.uchile.cl/noticias/82108/la-obesidad-y-nuestro-desarrollo-como-pais>
- 4 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. 22 de julio de 2014. Para la adecuada implementación de la Ley 20.606 es necesario un apoyo amplio, para lo cual se debe trabajar en lograr el máximo de acuerdos con todos los sectores involucrados. URL: [http://www.inta.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=646:para-la-adecuada-implementacion-de-la-ley-20606-es-necesario-un-apoyo-amplio-para-lo-cual-se-debe-trabajar-en-lograr-el-maximo-de-acuerdos-con-todos-los-sectores-involucrados&catid=53:opinion&Itemid=134](http://www.inta.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=646:para-la-adecuada-implementacion-de-la-ley-20606-es-necesario-un-apoyo-amplio-para-lo-cual-se-debe-trabajar-en-lograr-el-maximo-de-acuerdos-con-todos-los-sectores-involucrados&catid=53:opinion&Itemid=134)
- 5 Ministerio de Salud (MINSAL). Mayo de 2010. Estrategia de Intervención Nutricional a través del Ciclo Vital para la Prevención de Obesidad y otras Enfermedades No Transmisibles EINC. URL: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/8a2cacad32ce5b9ce04001011e017fb4.pdf>
- 6 MINSAL. Evaluación externa de la estrategia EGO-escuela. Informe final. URL: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/aa2ddc786598a39be04001011e011034.pdf>
- 7 Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. 22 de Julio de 2014. Para la adecuada implementación de la Ley 20.606 es necesario un apoyo amplio, para lo cual se debe trabajar en lograr el máximo de acuerdos con todos los sectores involucrados. URL: [http://www.inta.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=646:para-la-adecuada-implementacion-de-la-ley-20606-es-necesario-un-apoyo-amplio-para-lo-cual-se-debe-trabajar-en-lograr-el-maximo-de-acuerdos-con-todos-los-sectores-involucrados&catid=53:opinion&Itemid=134](http://www.inta.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=646:para-la-adecuada-implementacion-de-la-ley-20606-es-necesario-un-apoyo-amplio-para-lo-cual-se-debe-trabajar-en-lograr-el-maximo-de-acuerdos-con-todos-los-sectores-involucrados&catid=53:opinion&Itemid=134)

8 Servicio de Salud Ñuble, Región del Bio Bio. 2013. Metas sanitarias servicio salud Ñuble. URL: <http://www.serviciodesaludnuble.cl/portal/index.php?Sec=archivos&Carpetas=19&Archivo=http://>

9 Corbo, V. Julio de 2014. El momento económico internacional y nacional. URL: [http://www.cepchile.cl/Puntos-de-Referencia\\_CEP\\_PDF/pder375\\_vcorbo.pdf](http://www.cepchile.cl/Puntos-de-Referencia_CEP_PDF/pder375_vcorbo.pdf)

## REFERENCIAS BERRIES

- 1 Carta Financiera. 24 de Julio de 2012. Chile: líder mundial en arándanos y otros berries. URL: <http://www.cartafinanciera.com/latinoamerica/chile-lider-mundial-en-arandanos-y-otros-berries/>
- 2 Agrimundo. 2013. Perspectivas para los berries nativos en el mercado internacional. Santiago.
- 3 Center for Human Nutrition. 2008. Berry fruits: compositional elements, biochemical activities, and the impact of their intake on human health, performance, and disease. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56(3): 627-9
- 4 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2012. Frutos Nativos: Fuente de Ingredientes Bioactivos para la Creación de los Nuevos Alimentos Saludables . Tierra Adentro, 5-9.
- 5 Speisky, H., & Gómez, M. Berries Nativos con Superfrutas con su Alto Valor ORAC y Contenido de Polifenólico. URL: <http://www.portalantioxidantes.com/>
- 6 Ibarra, P. 2014. Los secretos del fruto silvestre que crece en el sur de Chile; Potencialidad del calafate como alimento funcional. Campo Sureño, 8.
- 7 Nativ for Life es un emprendimiento que nació el año 2010 y que cultiva, procesa y comercializa berries nativos deshidratados al vacío (lío-filizado), sin adición de preservantes ni aditivos. Dentro de su portafolio se encuentran los polvos de maqui puro o con adición de resveratrol, cranberry, arándano, murta y rosa mosqueta.

- 8 Área de Información y Análisis Estratégico Forestal. 2013. Productos Forestales No Madereros. Santiago.
- 9 Cabezas, M. J. 6 de Febrero de 2014. Según estudio de la Universidad de Chile: Consumo de maqui y calafate ayudaría a prevención de la diabetes. Diario de la región del Libertador Bernardo O'higgins .
- 10 Leschot, A. 9 de Noviembre de 2012. Desarrollo y validación de nuevos productos derivados de plantas chilenas para la industria de fitofármacos. URL: [http://www.fundacionchile.com/archivos/Seminario\\_Copec\\_UC\\_Proyecto\\_MAQUI.pdf](http://www.fundacionchile.com/archivos/Seminario_Copec_UC_Proyecto_MAQUI.pdf)
- 11 Cortés, X. 7 de Diciembre de 2012. Investigación de científicos UdeC sobre efecto del maqui en prevención de Alzheimer gana Premio Henri Nestlé. Universidad de concepción.
- 12 Isla Natura de Chile. 2013. URL: <http://www.islanatura.com/>
- 13 Soychiloé. 2 de Febrero de 2013. Maqui de exportación produce pareja avecinada en Ancud. URL: <http://www.soychile.cl/Chiloe/Economia-y-Negocios/2013/02/26/156958/Maqui-de-exportacion-produce-pareja-avecinada-en-Ancud.aspx>
- 14 OMG! Organic Meets Good™ es una empresa formada por un grupo de emprendedores que viajan alrededor del mundo en busca de los mejores ingredientes de los superalimentos orgánicos. Desarrollan mezclas de formulaciones únicas, con un fuerte sentido de conciencia social y nutriente que son beneficiosos para el bienestar.
- 15 Aguirre, M., Delporte, C., Backhouse, N., Erazo, S., Letelier, M. E., Cassels, B. K., y otros. 2006. Topical anti-inflammatory activity of 2a-hydroxy pentacyclic triterpene acids from the leaves of Ugni molinae. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 14: 5673–5677.
- 16 Rubilar, M., Pinelo, M., Ihl, M., Scheuermann, E., Sineiro, J., Nuñez, M.J. 2006. Murta leaves (*Ugni molinae* Turcz) as a source of antioxidant polyphenols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(1):59-64.

- 17 Seguel, I., & Torralbo, L. 2014. Desafíos del negocio de la murtila. *Frutales*, 40-43.
- 18 Diario Financiero. Aumentan productividad de berries con mejoras en el riego y el cultivo. 23 de Abril de 2012.
- 19 Agrimundo. 2013. Perspectivas para los berries nativos en el mercado internacional. Santiago.
- 20 Fredes, C. 2009. Antioxidantes en berries nativos chilenos. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas (BLACPMA)*, 8(6): 469–478.
- 21 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 1998. Especie Nativa: Explotación Industrial del Calafate. Tierra Adentro.
- 22 Pino, M. T., McLeod, C. 2014. Calafate, otro Superberry Chileno. *Frutales*, 92-93.
- 23 Agrimundo. 2013. Estudio sobre nuevos procesos industriales que permiten ampliar las alternativas de uso para los berries en Chile. Santiago.
- 24 Institute of Food Technologists (IFT). 18 de Abril de 2014. Top Ten Functional Food Trends for 2014. URL: <http://www.ift.org/newsroom/news-releases/2014/april/21/top-ten-functional-food-trends-for-2014.aspx>
- 25 Subdepartamento de Inteligencia Comercial de Prochile. 2012. Informe de mercado: Maqui /alimentos funcionales/ antioxidantes). Santiago.
- 26 Quest nutrition. Proteins Bar. URL: <http://www.questnutrition.com/>
- 27 Institute of Food Technologists (IFT). 30 de Marzo de 2012. Functional Food Trends 2012: Consumers Want Nutrients from Food, Not Supplements. URL: <http://www.ift.org/newsroom/news-releases/2012/march/30/functional-food-trends-2012.aspx>

## REFERENCIAS MICROALGAS

- 1 Becker, E.W. 2008. *Microalgae, Biotechnology and Microbiology*. Cambridge University Press.
- 2 Spolaorea, P., Joannis-Cassana, C., Duranb, E., & Isamberta, A. 2006. Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 101 (2): 87-96.
- 3 Universidad Católica de Chile, 2010. Diseño y evaluación de procesos para la extracción y purificación de Carotenoides y ácidos grasos omega-3 y omega-6 de microalgas usando dióxido de carbono supercrítico. Proyecto D09I1207. Pontificia. URL: [http://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra\\_proyectos/PROYECTO/09/I/D09I1207.html](http://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra_proyectos/PROYECTO/09/I/D09I1207.html)
- 4 Priyadarshani, I., & Rath, B. 2012. Commercial and industrial applications of microalgae – A review. *Journal of Algal Biomass Utilization*, 3 (4): 89-100.
- 5 Pulz, O., & Gross, W. 2004. Valuable products from biotechnology of microalgae. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 65: 635-648.
- 6 FAO. 1989. La producción de alimento vivo y su importancia en agua acuicultura una diagnosis. Cultivo de microalgas. Italia.
- 7 AST Ingeniería S.L. Diciembre de 2013. Aplicaciones de las microalgas: estado de la técnica. URL: <http://www.ast-ingenieria.com/guia-malgas-1>
- 8 Fundación Chile. 2013. Estudio de Vigilancia Tecnológica. Estado del arte. Proyecto Microalgas. Santiago.
- 9 Gómez-Ariza, J. L., García-Barrera, T., Gómez-Jacinto, V., Garbayo, I., & Vilchez, C. 2010. Las Microalgas, nuevos caminos hacia los alimentos funcionales. Universidad de Córdoba.
- 10 Fundación Chile. 2012. Aplicaciones de las microalgas en la industria. Boletín N°2. Santiago.
- 11 Göhl, B. 1991. Tropical feeds. FAO/Oxford Computer Journals LTD.
- 12 Fundación Chile. 2014. Mercado y normativa de alimentos que contienen microalgas o sus derivados. Santiago.
- 13 Industria de alimentos y biocombustibles abren gran potencial de negocios para las microalgas. 02 de enero de 2012. Diario Financiero.
- 14 Fundación Chile. 2014. Mercado y normativa de alimentos que contienen microalgas o sus derivados. Boletín N° 5. Santiago.
- 15 Green Pacific Biologicals, Inc. se constituyó en 2008 con sede en San Francisco, California y ofrece tecnologías de ingeniería nuclear-genéticas para la mejor producción de biocombustibles a partir de algas.
- 16 Atacama Bionaturals es una compañía localizada en Iquique, que cultiva y comercializa productos en polvo en base a microalgas que tienen como principal característica que son 100% naturales y poseen un alto contenido en Astaxantina. Su aplicación más importante es en la industria nutracéutica, alimentaria y cosmética.
- 17 Chile apuesta por posicionar industria de alimentos funcionales en el mundo. 02 de abril de 2012. Diario Financiero. Chile.
- 18 EPAX. 2 de Noviembre de 2011. Epax update in AKBM's Q3-2011 presentation. URL: <http://hugin.info/138699/R/1560036/482544.pdf>
- 19 Fis Chile. 30 de Octubre de 2012. Mercado de omega-3 a dispararse para el 2018. URL: <http://fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?monthyear=10-2012&day=30&id=56481&l=s&country=&special=&ndb=1&df=1>
- 20 Hibbeln J, Nieminen L, Blasbalg T, Riggs J, Lands W. 2006. Healthy intakes of n-3 and n-6 fatty acids: estimations considering worldwide diversity. *Am J Clin Nutr*, 83: 1483-1493.
- 21 Akabas, S; Deckelbaum, R. 2006. N-3 fatty acids: recommendations for therapeutic and prevention. *Am J Clin Nutr*, 83: 1451-1462.
- 22 Breslow, J. 2006. N-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*, 83: 1477-1482.
- 23 Albert, CM; Hennekens, CH; O'Donnell, CI. 1998. Fish consumption and risk of sudden cardiac death. *JAMA*, 279: 23-28.

- 24 Calder, CC. 2006. Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *Am J Clin Nutr*, 83: 1505-1519.
- 25 Gebauer, S; Psota, T; Harris, W; Kris-Etherton P. 2006. Fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essential and cardiovascular benefits. *Am J Clin Nutr*, 83: 1526-1535.
- 26 Simopoulos, AP; Leaf, A; Salem, N. 1999. Essentiality and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Me tab*, 43: 127-130.
- 27 Constable, A.J. and Nicol, S. 2002. Defining smaller-scale management units to further develop the ecosystem approach in managing large-scale pelagic krill fisheries in Antarctica. *CCAMLR Science*, 9: 117-131.
- 28 Sprinkle, D. 1 de Octubre de 2012. EPA/DHA Omega-3 Products Market to Jump to \$35 Billion by 2016.. URL: <http://www.packagedfacts.com/about/release.asp?id=3004>
- 29 Grand View Research. Abril de 2014. Soy & Dairy Protein Ingredients Market Analysis By Product (Isolates, Concentrates, Hydrolysates, Casein) And Segment Forecasts To 2020. URL: <http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-protein-ingredients-market>
- 30 Clubdarwin. 2014. 10 tendencias de alimentos funcionales para 2014: orgánicos y con más proteína. URL: <http://www.clubdarwin.net/seccion/negocios/10-tendencias-de-alimentos-funcionales-para-2014-organicos-y-con-mas-proteina>
- 31 Langley, S. 18 de Junio de 2014. No holding back the protein trend in US and Europe. URL: <http://ausfoodnews.com.au/2014/06/18/no-holding-back-the-protein-trend-in-us-and-europe.html>
- 32 Superalimentos. ESPIRULINA. URL: <http://www.espirulina.es/>
- 33 Fundación Chile. 2013. Estudio de patentes en Tecnologías. Proyecto Microalgas. Santiago.

- 34 Carvajal, M., Solbas A. & García-Reverter, J. 2010. Nuevos alimentos funcionales a partir de microalgas. URL: [https://www.ainia.es/html/sites/10/portaldelasociado/Art\\_Nuevos%20alimentos%20funcionales%20a%20partir%20de%20microalgasPR\\_Aliment\\_equipos\\_tecnolo\\_abril.pdf](https://www.ainia.es/html/sites/10/portaldelasociado/Art_Nuevos%20alimentos%20funcionales%20a%20partir%20de%20microalgasPR_Aliment_equipos_tecnolo_abril.pdf)
- 35 Becker E.W. 2007. Microalgae as a source of protein. *Biotechnology advances*, 25: 207-210.
- 36 Daniels S. 2014. Microalgae, protein fractions, and co-products': POS VP of technology talks next big trends. URL: <http://www.nutraingredients-usa.com/Suppliers2/Microalgae-protein-fractions-and-co-products-POS-VP-of-technology-talks-next-big-trends>
- 37 Ainia. Bioproducción de ingredientes funcionales a partir de microalgas. URL: <http://www.ainia.es/web/acerca-de-ainia/experiencia/todos/-/articulos/Nzx3/content/bioproduccion-de-ingredientes-funcionales-a-partir-de-microalgas>
- 38 Ainia. 2013. Extraen omega 3, 6 y 9 de microalgas para su uso en cosmética y alimentación. URL: <http://actualidad.ainia.es/web/ainiaactualidad/notas-prensa/notas-de-prensa-de-ainia/-/articulos/Tc1l/content/extraen-omega-3-6-y-9-de-microalgas-para-su-uso-en-cosmetica-y-alimentacion>

The image features a complex abstract composition. On the left, a large orange shape with a curved top edge overlaps a green rectangular area. A white shape is cut out from the green area. To the right of the green area is a vertical white bar, and further right is a pink rectangular block. The background is split into a grey vertical band and a blue vertical band. Two white rectangular shapes are positioned on the blue background. At the bottom left, two lines of text are visible.

[www.fch.cl](http://www.fch.cl)  
[www.adimark.cl](http://www.adimark.cl)