

ESTUDIO PANORÁMICO DE VIGILANCIA  
TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

# ALIMENTOS SALUDABLES



ALIMENTOS ALINEADOS CON LAS RECOMENDACIONES  
DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)  
REDUCCIÓN DE SODIO EN ALIMENTOS



Secretaría de Planeamiento y Políticas  
**Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación Productiva  
Presidencia de la Nación**

ESTUDIO PANORÁMICO DE VIGILANCIA  
TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

# ALIMENTOS SALUDABLES



ALIMENTOS ALINEADOS CON LAS RECOMENDACIONES  
DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)  
REDUCCIÓN DE SODIO EN ALIMENTOS

---

LIC. RICARDO POLLAK

El contenido de la presente publicación es responsabilidad de sus autores  
y no representa la posición u opinión del Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación Productiva.

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ABRIL DE 2016.



Secretaría de Planeamiento y Políticas  
**Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación Productiva  
Presidencia de la Nación**

Pollak, Ricardo Rubén

Estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva : alimentos saludables : alimentos alineados con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, OMS : Reducción de sodio en alimentos / Ricardo Rubén Pollak ; Miguel L. Guagliano ; Adriana P. Sanchez Rico ; contribuciones de Fernando Lizaso ; Pablo Fabián Paz ; dirigido por Mercedes Nimo ; Villanueva Crisólogo Martín. - 1a ed . - Buenos Aires : Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2016.

Libro digital, PDF - (Estudios panorámicos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva)

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-1632-63-3

1. Alimentos Saludables. 2. Ciencia y Tecnología. 3. Estudios. I. Lizaso, Fernando, colab. II. Paz, Pablo Fabián, colab. III. Nimo, Mercedes, dir. IV. Crisólogo Martín, Villanueva, dir. V. Título.

CDD 664

# AUTORIDADES

- Presidente de la Nación  
Ing. Mauricio Macri
- Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dr. Lino Baraño
- Secretario de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dr. Miguel Ángel Blesa
- Subsecretario de Estudios y Prospectiva  
Lic. Jorge Robbio
- Director Nacional de Estudios  
Dr. Ing. Martín Villanueva

# RECONOCIMIENTOS

La dirección técnica del proyecto estuvo a cargo de la Ing. Mercedes Nimo - directora ejecutiva de la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL), y del Dr. Ing. Martín Villanueva, director nacional de Estudios del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).

La elaboración del informe estuvo a cargo del Lic. Ricardo Pollak, con apoyo del Equipo Técnico COPAL, el Equipo Técnico del Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva del Ministerio, y de profesionales expertos:

- Tec. Darinka Anzulovich - COPAL
- Esp. Ing. Miguel Guagliano - MINCYT
- A.E. Adriana Sánchez Rico - MINCYT
- D.I. Fernando Lizaso
- Ing. Pablo Paz

Se agradece a los actores del sector gubernamental, del sistema científico-tecnológico y del sector productivo que han apoyado y participado de las distintas acciones del Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para la elaboración del presente Estudio Panorámico, contribuyendo con su invaluable conocimiento y experiencia a los múltiples contenidos del mismo. No habría sido posible elaborar este documento sin la construcción colectiva de conocimientos.

Por consultas y/o sugerencias, por favor dirigirse a [vintec@mincyt.gob.ar](mailto:vintec@mincyt.gob.ar)

## CONTENIDO

1. Resumen ejecutivo.....	9
2. Introducción general .....	12
2.1 Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre enfermedades no transmisibles (ENT) .....	12
2.2. Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y su implementación en Argentina .....	16
2.3. La industria de alimentos y bebidas en Argentina.....	17
3. Alcance del estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.....	20
4. Reducción de sodio .....	21
4.1. Recomendaciones de la OMS sobre reducción de sodio .....	21
4.2. La reducción de sodio en las Américas .....	27
4.3. Reducción de sal en Argentina.....	30
4.3.1. Iniciativa Menos sal, más vida” .....	30
4.3.2. Ley 26.905 Consumo de sodio. Valores máximos.....	33
5. Generalidades .....	35
5.1. Funciones de la sal en alimentos .....	35
5.2. Reducción y reemplazo de la sal .....	40
6. Tecnologías alternativas para la reducción de sodio .....	42
6.1. Estrategia 1 .....	42
6.2. Estrategia 2 .....	42
6.3. Estrategia 3 .....	43
7.Relevamiento de publicaciones científicas relacionadas con la reducción de sodio en alimentos.....	47
7.1. Evolución anual de publicaciones científicas.....	49
7.2 Perfil de países y organizaciones en publicaciones científicas .....	50
7.3.Perfil de organizaciones en publicaciones científicas .....	54
7.4.Perfil de términos tecnológicos en publicaciones científicas .....	57
7.5 Perfil de investigadores con mayor cantidad de publicaciones científicas .....	60
7.6. Interacciones en publicaciones .....	61
8.Relevamiento de patentes de tecnologías orientadas a la reducción de sodio en alimentos.....	63

8.1. Evolución anual de patentes.....	67
8.2. Perfil de países y organizaciones en patentes.....	68
8.3. Perfil de organizaciones en patentes .....	74
8.4. Perfil de términos tecnológicos en patentes .....	79
8.5. Perfil de inventores con mayor cantidad de patentes .....	85
8.6. Interacciones en patentes .....	86
9. Conclusiones.....	88
10. Referencias.....	94
ANEXO METODOLÓGICO .....	96

## PRÓLOGO

Desde sus comienzos, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva reconoce el valor estratégico que tiene la información y la necesidad de elaborar y perseguir una estrategia de gestión del conocimiento y la innovación en el territorio, en pos del desarrollo de sus políticas nacionales.

La Secretaría de Planeamiento y Políticas (SePP), es la encargada de impulsar las políticas definidas por el propio Ministerio, identificando las demandas y necesidades de la sociedad; diseñando programas e instrumentos para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales; y promoviendo la vinculación general entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad. La misma contribuye al incremento de la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un nuevo patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica.

En mayo de 2010, se crea el Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VINTEC) en la SePP, perteneciente a la Dirección Nacional de Estudios, a través de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva, con el fin de promover, sensibilizar y gestionar actividades de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE) en grandes empresas, PyME, asociaciones empresariales, entidades gubernamentales, universidades y organismos públicos y/o privados de investigación.

Por otra parte, COPAL es una entidad gremial empresaria que nuclea a cámaras y empresas de la industria de alimentos y bebidas. La entidad cuenta con 36 cámaras asociadas que representan a más de 2.200 empresas de todo el país. Los objetivos centrales de la organización son propender y promover una visión estratégica del rol e importancia de la industria de alimentos y bebidas, como un vector fundamental para el desarrollo económico y social, con el fin de lograr una mayor inserción internacional de Argentina. En forma complementaria, COPAL busca promover activamente la integración agroindustrial, tanto a nivel de sus actividades económicas como de las entidades a las que representa.

En el año 2014 se realizó el primer trabajo interinstitucional entre el Ministerio de

Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y COPAL, en el marco de las temáticas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VTelC). Como resultado del trabajo se llegó a construir e implementar la primera antena tecnológica de VeIE para el sector de alimentos y bebidas.

A través del presente estudio panorámico de VTelC, se pretende brindar conocimiento al lector sobre los distintos hallazgos obtenidos en el sector de los alimentos saludables. Dicho estudio se focaliza en la reducción de sodio, tema alineado con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El “Estudio Panorámico de VTelC en Alimentos Saludables: reducción de sodio” presenta la siguiente estructura de contenidos: introducción a las recomendaciones de la OMS; alcance del estudio, recomendaciones y generalidades de la reducción de sodio; tecnologías alternativas para la reducción de sodio; los principales resultados de la producción científica y tecnológica; y un conjunto de reflexiones y conclusiones del estudio aplicadas a la industria de alimentos.

La SePP pone este estudio a disposición del sector alimenticio y de todos aquellos actores interesados o vinculados con la investigación, desarrollo y aplicación de las tecnologías en el sector, como instituciones gubernamentales, científicas y tecnológicas, y otras de la sociedad civil, con el objetivo de contribuir positivamente a transformar la matriz productiva del país, promoviendo la investigación, el desarrollo, la innovación y la difusión de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad.

**Dr. Miguel Ángel Blesa**  
Secretario de Planeamiento y Políticas  
del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

**Objetivo general.** Elaborar un estudio panorámico de vigilancia e inteligencia que refleje las tendencias futuras, locales e internacionales respecto de los ALIMENTOS SALUDABLES.

El presente estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva forma parte de una serie de estudios que buscan obtener una visión general, y una proyección futura de las tecnologías relacionadas con el reemplazo de nutrientes cuya reducción ha sido recomendada por organismos mundiales de salud.

Para ello se han utilizado técnicas de la disciplina de vigilancia e inteligencia tecnológica, orientadas a la búsqueda de publicaciones científicas, por un lado, y de patentes, por el otro, en un muestreo representativo de las áreas que han despertado interés en los últimos años.

La información se obtuvo a través de búsquedas en bases de datos internacionales, con un análisis crítico y refinación sucesiva de las ecuaciones lógicas *booleanas* con las que se han alimentado los motores de búsqueda, para encontrar una solución de compromiso entre la inclusión indeseada dentro de los resultados de información no relevante, debida a búsquedas demasiado abiertas, y la exclusión de información relevante originada por búsquedas demasiado cerradas.

Los temas estudiados han surgido de común acuerdo entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina, y la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL), privilegiando algunos temas que implican un mayor desafío tecnológico y en los cuales confluyen un interés público tan relevante, como lo es la promoción de entornos facilitadores de comportamientos saludables en toda la población, a través de una oferta mejorada de alimentos, y las oportunidades de desarrollo de las industrias de alimentos.

En primer lugar, se presentan las recomendaciones de la Organización mundial de la

Salud (OMS) en relación con las enfermedades no transmisibles (ENT), tales como cáncer, diabetes, afecciones cardiovasculares o respiratorias crónicas, las cuales representan la primera causa de muerte en Argentina, en una proporción del 60% del total de muertes.

La OMS sostiene que la mayor parte de las defunciones prematuras por ENT se pueden prevenir. Estas enfermedades no se producen por un solo factor sino por múltiples causas cuyo análisis escapa al alcance del presente estudio. Nos enfocaremos en compartir aquí un breve resumen de las políticas y acciones recomendadas por OMS que tienen relación con la alimentación.

En este sentido, debemos advertir que cuando se trata de mejorar la composición de algunos alimentos cambiando la proporción relativa de algunos componentes en los mismos, esto sólo cobra sentido en el contexto de la consideración de la alimentación completa de los distintos grupos etarios de la población que se considere.

En particular, se ha elegido dentro del alcance de este estudio la búsqueda de tecnologías aplicadas en relación con las recomendaciones de OMS que indican la reducción de sal/sodio en alimentos.

En forma general y particular, de cada una de las áreas de investigación relacionada con los respectivos nutrientes mencionados, se presenta un resumen de la visión de las áreas de salud internacionales y locales.

Luego de la introducción general para cada área, se presenta un resumen de las tecnologías halladas en las búsquedas sistemáticas, primero en publicaciones científicas y luego en patentes, analizando en forma estadística la evolución de la cantidad de publicaciones o patentes en los últimos años, los países con mayor cantidad de publicaciones o patentes, las organizaciones y autores/inventores con mayor cantidad de trabajos publicados o patentes.

Se comparten también resultados gráficos obtenidos con las tecnologías de sistemas

de la información llamadas “minería de texto” y “minería de datos”, en forma de “mapas de distribución” que, en tres dimensiones, muestra con distintas distancias y alturas un agrupamiento sistemático de los textos más repetidos y/o considerados más relevantes por el algoritmo de procesamiento de datos, y de “mapas de redes”, que agrupan en un entramado de líneas de unión las organizaciones, y los autores/inventores relacionados con las publicaciones o patentes estudiadas.

Finalmente y para cada una de las áreas de investigación, se presenta una serie de conclusiones que se consideran relevantes, incluyendo el análisis de tendencias y la aparición reciente de nuevas tecnologías que ilustran los temas con mayor interés actual o probable proyección futura.

Se espera que esta información obtenida íntegramente sobre la base del análisis objetivo y fundamentado de datos disponibles y comprobables, pueda contribuir a guiar la definición de políticas y planes de acción de los ámbitos público y privado.

Disculpándonos de antemano por todos aquellos investigadores e inventores argentinos que no han sido identificados como tales en los relevamientos sistemáticos de las bases de datos por parte de los motores de búsqueda utilizados, es interesante mencionar a modo de ejemplo la contribución de investigadores e innovadores argentinos en las publicaciones o patentes del área aquí estudiada, tales como Ainelsen Arboatti, María Olivares, Nora Sabbag, Silvia Costa, Susana Zorrilla, Guillermo Sihufe. En el relevamiento aparecen organizaciones argentinas como la Universidad Nacional del Litoral, y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET.

## 2. INTRODUCCIÓN GENERAL

### 2.1 Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre enfermedades no transmisibles (ENT)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe "*Global Status Report on Noncommunicable diseases*" que trata sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, publicado en el año 2014, indica que se producen anualmente 16 millones de defunciones prematuras (antes de los 70 años) por cardiopatías y neumopatías, accidentes cerebrovasculares, cáncer y diabetes.

El informe señala que la mayor parte de las defunciones prematuras por ENT son prevenibles. De los 38 millones de vidas perdidas en 2012 por ENT, 16 millones, o sea el 42%, fueron defunciones prematuras y evitables (un aumento respecto de los 14,6 millones de 2000).

Transcurridos casi cinco años desde el inicio de los esfuerzos mundiales por reducir las defunciones prematuras debidas a ENT en un 25% para 2025, el informe ofrece una nueva perspectiva sobre importantes enseñanzas adquiridas. El número de defunciones por ENT se puede reducir significativamente mediante políticas gubernamentales orientadas a restringir el consumo de tabaco, el consumo nocivo de alcohol, las dietas malsanas y la inactividad física, y proporcionar cobertura sanitaria universal.

No obstante, el informe aboga por la adopción de más medidas para frenar la epidemia, especialmente en los países de ingresos bajos y medianos, en los que el número de defunciones por ENT está superando al de enfermedades infecciosas. Casi las tres cuartas partes de todas las defunciones por ENT (28 millones) y el 82% de los 16 millones de defunciones prematuras tienen lugar en países de ingresos bajos y medianos.

El informe de la OMS proporciona datos de referencia para el seguimiento de la

aplicación del “Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020” destinado a reducir el número de defunciones prematuras por esas enfermedades en un 25% para 2025.

El plan de acción presenta nueve metas mundiales voluntarias que abordan los factores de riesgo de ENT, en particular el consumo de tabaco, la ingesta de sal, la inactividad física, la hipertensión y el consumo nocivo de alcohol.

El informe describe intervenciones recomendadas por la OMS, incluidas la sustitución de las grasas trans por grasas poliinsaturadas, la limitación de la publicidad del alcohol, la reducción del contenido de azúcares libres, la prevención de los ataques cardíacos y los accidentes cerebrovasculares, la promoción de la lactancia materna y la prevención del cáncer cervicouterino mediante la realización de pruebas de detección. Muchos países ya han conseguido aplicar estas intervenciones para alcanzar las metas mundiales.

El informe menciona, entre otros ejemplos, que Argentina, Brasil, Canadá, Chile y Estados Unidos han fomentado la reducción de sal en los alimentos envasados y el pan.

Si bien algunos países están progresando hacia el logro de las metas mundiales relativas a las ENT, la mayoría de ellos están rezagados para alcanzarlas en 2025. A pesar de que 167 países tienen unidades operacionales para ENT en sus ministerios de salud, los progresos concernientes a otros indicadores han sido lentos, en particular en los países de ingresos bajos y medianos.

Según estimaciones, en condiciones de «normalidad», entre 2011 y 2025 las pérdidas económicas acumuladas debidas a las ENT en los países de ingresos bajos y medianos ascenderán a US\$ 7 billones. La OMS estima que el costo de reducir la carga mundial de las ENT es de US\$ 11.200 millones por año, o sea, una inversión anual de US\$ 1-3 *per cápita*.

El informe proporciona las estimaciones más actualizadas (2012) sobre la mortalidad

y los factores de riesgo relacionados con las ENT en 194 países. Las nueve metas mundiales voluntarias se enuncian en el informe.

La primera reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre ENT tuvo lugar en 2011 y dio lugar a la adopción de una declaración política que otorgaba suma importancia a la prevención y el control de las ENT en la agenda para el desarrollo.

La segunda reunión de alto nivel se celebró en 2014, y en ella los países se comprometieron a establecer metas nacionales sobre ENT en 2015. En 2018 la Asamblea General de las Naciones Unidas convocará una tercera reunión de alto nivel para examinar los progresos nacionales hacia el logro de las metas mundiales voluntarias para 2025.

Las nueve metas mundiales de la OMS relativas a las ENT son:

Cuadro 1. Metas Mundiales de la OMS relativas a las ENT

<p><b><u>Meta 1</u></b> Reducción relativa de la mortalidad general por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes o enfermedades respiratorias crónicas en un 25%.</p>
<p><b><u>Meta 2</u></b> Reducción relativa del uso nocivo del alcohol en al menos un 10%, según proceda, en el contexto nacional.</p>
<p><b><u>Meta 3</u></b> Reducción relativa de la prevalencia de actividad física insuficiente en un 10%.</p>
<p><b><u>Meta 4</u></b> Reducción relativa de la ingesta poblacional media de sal o sodio en un 30%.</p>
<p><b><u>Meta 5</u></b> Reducción relativa de la prevalencia del consumo actual de tabaco en un 30% en las personas de 15 años o más.</p>
<p><b><u>Meta 6</u></b></p>

Reducción relativa de la prevalencia de hipertensión en un 25%, o contención de la prevalencia de hipertensión, en función de las circunstancias del país.

**Meta 7**

Detención del aumento de la diabetes y la obesidad.

**Meta 8**

Tratamiento farmacológico y asesoramiento (incluido el control de la glucemia) de al menos un 50% de las personas que lo necesitan para prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.

**Meta 9**

80% de disponibilidad de tecnologías básicas y medicamentos esenciales asequibles, incluidos los genéricos, necesarios para tratar las principales ENT, en centros tanto públicos como privados.

Fuente: *Global Status Report on Noncommunicable diseases, 2014, WHO, 2014.*

El plan de acción de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la prevención y control de las enfermedades no transmisibles (ENT) 2013-2020, incluye diversas metas y objetivos. Dentro del objetivo de "Reducir los factores de riesgo modificables para las ENT y los determinantes sociales subyacentes a través de la creación de entornos que promuevan la salud", se indican opciones de políticas para los Estados miembros, incluyendo el de "promover una dieta saludable".

Entre otras muchas definiciones del plan de acción de la OMS, los Estados miembro deben considerar el desarrollo o fortalecimiento de políticas nacionales y planes de acción sobre alimentación y nutrición que incluyan un plan de monitoreo y evaluación para desarrollar guías, recomendaciones y medidas políticas para lograr el compromiso de diferentes sectores, tales como productores, procesadores y otros operadores comerciales relevantes, así como también a los consumidores, destinadas a:

- Reducir el nivel de sal/sodio agregada a la comida (preparada o procesada).
- Aumentar la disponibilidad, asequibilidad y consumo de frutas y vegetales.

- Reducir los ácidos grasos saturados en alimentos y reemplazarlos por ácidos grasos insaturados.

-Reemplazar grasas trans por grasas insaturadas.

-Reducir el contenido de azúcares libres y agregados en alimentos y bebidas no alcohólicas.

-Limitar el exceso de ingesta calórica, reducir el tamaño de porción y la densidad energética de los alimentos.

## 2.2. Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y su implementación en Argentina

A fin de tomar la propia visión de la OPS/OMS sobre la implementación de las recomendaciones de la OMS en Argentina, haremos referencia al artículo publicado a mediados del año 2014 por el Centro de Prensa Paltex, Centro de Gestión del Conocimiento de la OPS/OMS, "Argentina avanza en la prevención de enfermedades no transmisibles".

En este artículo se indican avances de la Argentina en la promoción de hábitos saludables y en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), tales como cáncer, diabetes, afecciones cardiovasculares o respiratorias crónicas, las cuales representan la primera causa de muerte en el país, en una proporción del 60% del total de muertes.

En el mencionado artículo se indica, además, que el representante de la OPS en la Argentina, Pier Paolo Balladelli, destacó que "en pocos países se encuentra la intensidad del trabajo como en Argentina. Aquí participan muchos actores en las iniciativas: el Gobierno, universidades, legisladores y organizaciones de la sociedad civil" y apuntó que "se trata de experiencias que impactan en la población y que

pueden transmitirse a otros países”.

En Argentina, las encuestas de factores de riesgo realizadas en 2005; 2009 y 2013 reportaron un incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas, tales como la diabetes, la obesidad y el sobrepeso y sus factores de riesgo, es decir, la alimentación no saludable y la falta de actividad física.

En la misma publicación se enumeran varias de las propuestas existentes en el país para prevenir y controlar estas afecciones, como la iniciativa “Menos sal más vida” para reducir el consumo de sodio, las normas para el control del tabaco, los programas de actividad física y pausas activas, y los manuales para generar lugares de trabajo y otros ámbitos saludables.

Se indica allí también que los comportamientos saludables pueden ser facilitados mediante entornos promovidos a través de políticas públicas, como es el caso de la ley antitabaco, las iniciativas para la disminución de la sal y la eliminación de las grasas trans de los alimentos, entre otros.

### **2.3. La industria de alimentos y bebidas en Argentina**

La industria de alimentos y bebidas en Argentina tiene por delante un enorme desafío nacional y mundial. Se estima que en poco menos de diez años, la Argentina tendrá la capacidad para alimentar a más de 650 millones de personas.

Las exportaciones de alimentos y bebidas superaron en promedio durante el último lustro los 27 mil millones de dólares con un crecimiento entre 2010 y 2014 del 26%. Cabe señalar que los productos alimenticios argentinos alcanzan a 186 destinos, ubicando a nuestro país entre el 5º y 7º puesto como productor mundial y 10º como exportador. Esto se consiguió sin descuidar el abastecimiento interno, ya que el 60% de la producción nacional de alimentos y bebidas se destina al mercado local.

Gracias a su nivel de productividad, la industria argentina de alimentos y bebidas

representa el 25% del PBI industrial y sus exportaciones equivalen al 33% del total de las ventas al exterior. Su estructura empresarial está compuesta por 15.000 empresas aproximadamente, de las cuales el 94% se definen como pequeñas y medianas empresas, (PyME). Este sector emplea algo más de 500.000 trabajadores, que representan el 27% de empleos industriales y el 4,5% del total nacional.

El potencial de la industria de alimentos y bebidas también se alinea en la construcción colectiva de acciones estratégicas en búsqueda del desarrollo de estilos de vida saludable.

De esta manera, la industria de alimentos y bebidas mediante inversiones, desarrollos tecnológicos e innovación, trabaja fuertemente en la promoción de la salud integrando valores como la protección de los recursos naturales, el bienestar en las comunidades en la que se desarrolla, las decisiones de consumo bien informadas, así como una oferta, cada vez más visible, de productos orientados a cubrir las diferentes necesidades nutricionales de una población, a fin de satisfacer hábitos y estilos de vida que cambian de una manera muy dinámica en la población misma.

La industria de alimentos argentina, a través de sus cámaras empresarias más representativas, promueve la alianza público-privada como llave para la consecución de fines comunes, con el bienestar de la población como un objetivo compartido por gobiernos y por los actores del sistema agroalimentario.

Durante los últimos años, la discusión global se ha dado en torno al crecimiento de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), generando importantes aportes científicos, donde ha quedado demostrado que el origen del problema está focalizado en un carácter multifactorial, donde se entrelazan variables económicas, culturales, sociales, gastronómicas, ambientales, educativas, productivas, entre muchas otras, que durante las últimas décadas han cambiado de manera permanente y dinámica los hábitos y los estilos de vida de la población.

Sobre los lineamientos establecidos por la Organización Mundial de la Salud, la industria de alimentos y bebidas se ha fijado como objetivo estratégico trabajar sobre

cada uno de ellos, buscando una puesta en común con los distintos estamentos públicos para plantear propuestas acordadas, progresivas y posibles de llevar adelante en función de la viabilidad técnica, tecnológica y también de aceptación por parte de los consumidores, con normativas razonables y homogéneas en los distintos niveles del Estado.

La industria de alimentos y bebidas ha expresado la necesidad de contar con mecanismos ágiles de registración, trámites y fiscalización por parte del Estado, evitando superposiciones y elevados costos de transacción para los actores económicos.

El planteo de los representantes industriales es que se requiere un Estado eficiente y proactivo, junto a un sector privado competitivo que acompañe al sector público, fortaleciendo el accionar también a nivel regional (MERCOSUR, América Latina) e internacional, con la participación activa de todos los actores con propuestas acordadas en cada ámbito de debate y análisis, tales como lo son el Codex Alimentarius Internacional, la Organización mundial de Comercio (OMC), la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

### 3. ALCANCE DEL ESTUDIO PANORÁMICO DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA

El área de investigación alcanzada por el presente estudio es la de reducción de sodio en alimentos.

El presente forma parte de una serie de estudios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en los que el primer desafío ha sido la selección de las áreas de investigación, luego el acceso a la información actualizada y relevante sobre los temas que constituyen cada una de las áreas de investigación elegidas y, por último, el procesamiento efectivo de la enorme cantidad de información resultante.

El objetivo de obtener información y tendencias útiles a partir de esta enorme cantidad de información, sumado al estilo críptico que suelen tener las redacciones de patentes, explica la necesidad y utilidad de las herramientas informáticas de minería de datos y minería de textos utilizadas, que permiten detectar las combinaciones de contenidos más relevantes.

La información se ha obtenido a través de búsquedas en bases de datos internacionales con un análisis crítico y refinación sucesiva de las ecuaciones lógicas *booleanas* con las que se han alimentado los motores de búsqueda, para encontrar una solución de compromiso entre la inclusión indeseada dentro de los resultados de información no relevante debido a búsquedas demasiado abiertas, y la exclusión de información relevante originada por búsquedas demasiado cerradas.

El área de investigación ha sido definida de común acuerdo en reuniones mantenidas a fines del año 2014 entre representantes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina con representantes de la Coordinadora de Industrias de Productos Alimenticios (COPAL), con la consigna de que el trabajo de investigación resultante contribuya a un mejor acceso a la información para el desarrollo e innovación de las empresas en temas que implican un desafío tecnológico, y que contribuyan asimismo a la promoción de entornos facilitadores de comportamientos saludables para toda la población a través de una oferta mejorada de alimentos.

## 4. REDUCCIÓN DE SODIO

### 4.1. Recomendaciones de la OMS sobre reducción de sodio

Según la información publicada por la Organización Mundial de la Salud, (OMS), en septiembre de 2014, el alto consumo de sodio (mayor a 2 gramos / día, equivalente a 5 g de sal / día) y la ingesta de potasio insuficiente (menos de 3,5 gramos / día) contribuyen a la hipertensión arterial y al aumento del riesgo de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares.

La principal fuente de sodio en nuestra dieta es la sal, aunque puede provenir también de otras fuentes tales como el glutamato de sodio, utilizado como resaltador de sabor. Las estimaciones de la OMS indican que el consumo de sal es en promedio de 9 a 12 gramos por día, alrededor de dos veces el nivel máximo recomendado de ingesta.

El consumo de sal de menos de 5 gramos por día para los adultos ayuda a reducir la presión arterial y, consecuentemente, el riesgo de enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y ataques cardíacos. Los Estados miembros de la OMS han acordado reducir la ingesta de la población mundial de la sal en un 30% para el año 2025.

El reporte de OMS indica que la reducción del consumo de sal ha sido identificada como una de las medidas más costo-efectivas que los países pueden tomar para mejorar el estado de salud de la población. Las medidas clave de reducción de sal generarían un año adicional de vida saludable para un costo que está por debajo del ingreso promedio anual o producto interno bruto por persona. Se estima que unos 2,5 millones de muertes podrían evitarse cada año si el consumo mundial de sal se reduce al nivel recomendado.

El informe hace referencia a que el aumento de la producción de alimentos, la rápida urbanización y el cambio de estilos de vida están transformando los hábitos

alimentarios. Los alimentos procesados están aumentando en la disponibilidad y asequibilidad. Personas de todo el mundo están consumiendo más alimentos ricos en energía que son altos en grasas saturadas, grasas trans, azúcares y sal.

La sal es la principal fuente de sodio y aumento del consumo de sodio se asocia con hipertensión y un mayor riesgo de enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular.

Al mismo tiempo, no se alcanzan las ingestas recomendadas de verduras, frutas y fibra dietética (como granos enteros), componentes clave de una dieta saludable. Las frutas y las verduras contienen potasio, que contribuye a regular la presión arterial.

El sodio está presente naturalmente en variados alimentos, puede provenir del agregado de sal en el hogar o del agregado de sal u otras sales de sodio durante la fabricación de alimentos procesados. Los principales contribuyentes al consumo de sodio en la alimentación dependen del contexto cultural y los hábitos alimentarios de una población.

Es posible encontrar un aporte relevante de sodio, ya sea por el consumo de productos con concentraciones importantes de sal, en alimentos como fiambres o *snacks* salados, o bien en productos con concentración más baja de sal pero que habitualmente se consumen en grandes cantidades, como el pan y muchos productos a base de cereales.

El sodio también está contenido en glutamato de sodio, que se utiliza como aditivo alimentario en muchas partes del mundo, y en los leudantes químicos. La sal también se añade a los alimentos durante la cocción (algunas sopas y caldos, sabores, sal) o en la mesa (salsa de soja, sal de mesa).

Muchos fabricantes de alimentos están reformulando sus productos para reducir su contenido de sal. Se recomienda que los consumidores lean las etiquetas de los alimentos y elijan productos con bajo contenido de sodio.

## Recomendaciones OMS para la reducción de la sal

Para los adultos: la OMS recomienda que los adultos consuman menos de 5 g (un poco menos de una cucharadita) de sal por día. (Equivale a unos 2g de sodio por día). Para los niños: la OMS recomienda que la ingesta máxima recomendada de sal para los adultos se puede modificar a la baja para los niños de 2 a 15 años en función de sus necesidades de energía con respecto a las de los adultos. Esta recomendación para los niños no aborda el período de la lactancia materna exclusiva (0-6 meses) o el período de alimentación complementaria a la lactancia materna continua (6-24 meses).

Por otro lado, OMS recomienda que toda la sal que se consume sea yodada o "fortificada" con yodo, que es esencial para el desarrollo saludable del cerebro en el feto y del niño pequeño y la optimización de la función mental en general.

Debe tenerse en cuenta que el sodio es un nutriente esencial necesario para el mantenimiento del volumen plasmático, el equilibrio ácido-base, la transmisión del impulso nervioso y la función celular normal. El exceso de sodio está vinculado a resultados adversos para la salud, como el aumento de la presión arterial y las enfermedades asociadas.

El mantenimiento de la salud depende de un delicado equilibrio de elementos minerales, en particular de la relación entre el sodio y el potasio. El potasio es un nutriente esencial necesario para el mantenimiento del volumen total de fluido corporal, el equilibrio ácido y electrolitos, y la función celular normal. El potasio se encuentra comúnmente en una variedad de alimentos, especialmente frutas y verduras. El aumento de la ingesta de potasio reduce la presión arterial sistólica y diastólica en adultos.

A fin de reducir la sal ingerida por la población, la OMS recomienda la implementación de políticas y estrategias gubernamentales creando ambientes que permitan a las poblaciones consumir cantidades adecuadas de alimentos inocuos y nutritivos como parte de una alimentación saludable y baja en sal. La mejora de los hábitos alimenticios de una sociedad, exige un enfoque poblacional, multisectorial y cultural.

### **La OMS impulsa estrategias amplias para la reducción de la sal que incluyen:**

- Políticas gubernamentales - incluidas las políticas y regulación para asegurar que los fabricantes de alimentos y los minoristas producen alimentos más sanos o hacer productos sanos disponibles y asequibles fiscales apropiadas;
- Trabajo con el sector privado para mejorar la disponibilidad y accesibilidad de los productos bajos en sal;
- Sensibilización de los consumidores y el empoderamiento de las poblaciones a través del *marketing* y la movilización social para crear conciencia sobre la necesidad de reducir el consumo de la ingesta de sal;
- La creación de un entorno propicio para la reducción de sal a través de políticas de intervenciones locales y la promoción de ajustes de "alimentos saludables", tales como escuelas, lugares de trabajo, comunidades y ciudades;
- Monitoreo de la ingesta de sal de la población, fuentes de sal en la dieta y el conocimiento de los consumidores, las actitudes y los comportamientos relacionados con la sal para informar las decisiones políticas.
- Pueden complementarse los programas de reducción de sal y programas que promuevan la fortificación con micronutrientes de la sal, condimentos o aderezos altos en sal.

### **El consumo de sal en el hogar puede ser reducido por:**

- No adición de sal durante la preparación de alimentos;
- No tener un salero en la mesa;
- Limitar el consumo de bocadillos salados;

- Elegir productos con contenido inferior de sodio.

**Otras acciones sugeridas para reducir la ingesta de sal son:**

- La integración de la reducción de sal en el currículo de formación de manipuladores de alimentos;
- Retirar saleros y salsa de soja a partir de tablas en los restaurantes;
- La introducción de etiquetas de los productos o estanterías dejando claro que ciertos productos son altos en sodio;
- Proporcionar asesoramiento dietético dirigido a las personas que visitan los centros de salud;
- Motivar a las personas a limitar su ingesta de productos con alto contenido de sal y promover que reduzcan la cantidad de sal que usan para cocinar; y
- Educar a los niños y proporcionar un ambiente de apoyo para que los niños empiecen tempranamente con la adopción de dietas bajas en sal.

**Según la OMS, las acciones de la industria de alimentos deben incluir:**

- Reducir gradualmente el contenido de sal en los productos con el tiempo para que los consumidores se adaptan a los gustos y no cambiar a productos alternativos;
- La promoción de los beneficios de comer alimentos de sal reducidos a través de actividades de sensibilización de los consumidores en establecimientos de comida;
- La reducción de sal en los alimentos y comidas que se sirven en los restaurantes y servicios de comidas y etiquetar el contenido de sodio de los alimentos y comidas.

Es interesante compartir aquí algunas aclaraciones comunicadas por la OMS a

percepciones erróneas comunes sobre la reducción de sal:

- No se necesita ingerir más sal en la dieta en días calurosos. Hay poca sal que se pierde a través del sudor, por lo que no hay necesidad de aumentar el consumo de sal, incluso en días calurosos, aunque es importante beber gran cantidad de agua.
- La sal del mar no es "mejor" que la sal manufacturada simplemente porque es "natural". Independientemente de la fuente de sal, es el sodio en la sal que hace que los resultados de salud malos.
- La sal añadida durante la cocción no siempre es la principal fuente de ingesta de sal. En muchos países, hasta el 80% de la sal en la dieta proviene de alimentos procesados.
- La comida no necesita sal para tener sabor atractivo. Se necesita algún tiempo para que las papilas gustativas de una persona puedan ajustarse, pero una vez que se acostumbran a menos sal, se tiene más probabilidades de disfrutar de la comida y notar una gama más amplia de sabores.
- La comida tiene sabor sin sal. Si bien esto puede no ser cierto en un primer momento, las papilas gustativas pronto se acostumbran a menos sal y se tienen más probabilidades de disfrutar de la comida con menos sal y más sabor.
- Los alimentos ricos en sal no siempre tienen sabor salado. Algunos de los alimentos que son altos en sal no presentan un sabor muy salado, porque a veces se mezclan con otros componentes que enmascaran el sabor. Es importante leer las etiquetas de los alimentos para averiguar sus contenidos de sodio.
- No sólo las personas de edad tienen que preocuparse por la cantidad de sal que comen. Comer demasiada sal puede aumentar la presión arterial a cualquier edad.
- Es muy poco probable que la reducción de sal pueda ser mala para la salud.

Es muy difícil comer muy poca sal, ya que hay muchos alimentos cotidianos que contienen sal.

La Organización Mundial de la Salud ha publicado directrices sobre el sodio y el potasio que proporcionan umbrales de consumo saludable que también esbozan medidas para mejorar las dietas y prevenir las enfermedades no transmisibles en adultos y niños.

La "Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud" fue adoptada en 2004 por la Asamblea Mundial de la Salud (AMS). Hace un llamamiento a los gobiernos, la OMS, los asociados internacionales, el sector privado y la sociedad civil para adoptar medidas en los planos mundial, regional y local para apoyar la alimentación sana y la actividad física.

En 2011, los líderes mundiales se comprometieron a reducir la exposición de las personas a las dietas poco saludables. El compromiso se hizo a través de una Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas para la Prevención y el Control de las ENT.

En 2013, la AMS acordó 9 objetivos voluntarios globales para la prevención y control de enfermedades no transmisibles, que incluyen un alto al aumento de la diabetes y la obesidad y una reducción relativa del 30% en el consumo de sal en 2025.

El "Plan de Acción Mundial para la Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles 2013-2020" da orientación y un menú de opciones de política para los Estados miembros, la OMS y otros organismos de la ONU para lograr los objetivos.

## **4.2. La reducción de sodio en las Américas**

Según informes del denominado "Consortio cuídate de la sal" ("*Salt Smart Consortium*"), convocado por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) e integrado por expertos de la salud y nutricionales

de gobiernos, sociedad civil, universidades y representantes de las empresas multinacionales de la bebida y alimentarias), hacia diciembre del 2013 había iniciativas nacionales formales para reducir el consumo excesivo de sal/sodio en 11 países de la región de las Américas: Argentina, Barbados, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay y Uruguay, más la Iniciativa Nacional para la Reducción de la Sal en Estados Unidos, una entidad no vinculada al gobierno nacional.

Ocho de estos programas tienen metas y plazos para reducir la sal/sodio en categorías de alimentos específicas: Brasil, Canadá, México y la Iniciativa Nacional para la Reducción de la Sal tiene metas exclusivamente voluntarias; Argentina, Chile y Ecuador tienen tanto componentes voluntarios como normativos en sus enfoques (los reglamentos requieren el uso de etiquetas de advertencia en productos envasados que excedan límites superiores de nutrientes fundamentales, incluido el sodio); y Paraguay ha reglamentado el contenido de sal del pan.

Dado que la reducción del consumo de sal figura entre las metas mundiales clave de la OMS para reducir las ENT, se espera que las iniciativas nacionales para disminuir el consumo excesivo de sal aumenten.

En su Plan Estratégico 2013-2018, el "Consortio Cuídate de la Sal" convino impulsar la armonización de metas y plazos para reducir el contenido de sal/sodio en grupos comunes de alimentos, así como en promover y ejecutar reformulaciones para reducir la sal/sodio en un grupo de productos acordados, valiéndose para ello de los esfuerzos actuales a nivel nacional y de la industria.

La armonización beneficiará tanto las iniciativas públicas en materia de nutrición a nivel nacional como a la industria alimentaria: las empresas alimentarias, y en particular las compañías multinacionales, pueden migrar hacia formulaciones estándar para los mismos productos suministrados a distintos mercados en la región; y los países que tienen la intención de establecer metas para las reformulaciones pueden aprovechar las inversiones hechas por otros para establecer metas y plazos.

En cinco países (Argentina, Brasil, Canadá, Chile y Estados Unidos a través de la Iniciativa Nacional para la Reducción de la Sal), se definieron metas y plazos para la reformulación mediante negociaciones con la industria alimentaria y evaluaciones a cargo de expertos en tecnología alimentaria independientes y, en algunos casos, los consumidores. La propuesta para armonizar las metas se basa en las metas fijadas en estos cinco países pues ellas demuestran que las reformulaciones programadas son factibles y aceptables.

La primera reunión del Consorcio se celebró en 2012 y los miembros acordaron varias líneas principales de trabajo. En una segunda reunión, los miembros aceptaron un plan estratégico de cinco años (2013-2018).

De los cinco objetivos del plan, eligieron para comenzar con dos: el *marketing* social y la armonización de los objetivos. Un sub-grupo de miembros acordó trabajar en cada uno de los objetivos.

La intención del Consorcio es apoyar la armonización de los objetivos de los grupos de alimentos comunes a varios países, y el aprovechamiento de los objetivos nacionales ya existentes con el fin de promover la aplicación más amplia de esos objetivos en toda la región.

El logro de este objetivo beneficiará tanto a las iniciativas de nutrición públicas nacionales como a la industria alimentaria: los países que tienen la intención de establecer objetivos para reformulaciones, pero que no cuentan con los recursos para hacerlo individualmente, pueden aprovechar las inversiones realizadas y las lecciones aprendidas por otros para establecer objetivos y plazos; y las empresas de alimentos pueden migrar a formulaciones armonizadas para productos similares suministrados a los mercados en la región.

Un informe técnico de la OMS y la FAO recomienda la ingesta de sal de menos de 5 g/día/persona, el objetivo de una dieta saludable, equivalente a 2.000 mg de sodio. Entre los países de las Américas donde se estudió la excreción de sodio estandarizada y comparable, la ingesta de sal resultó ser tan alta como 11,5

g/día/persona. Los datos de Estados Unidos para 2005-2006 muestran la ingesta media diaria de sodio entre las personas mayores de 2 años y que es más de 1,5 veces el límite superior recomendado (UL). En Canadá, más del 85% de los hombres y el 60% de las mujeres entre 19 y 70 años de edad tienen la ingesta de sal superior a la UL.

Los gobiernos han decidido adoptar un enfoque poblacional para reducir el consumo de sal, debido a la amplia presencia de la misma en variados alimentos. Las personas no son conscientes de la cantidad de sal que están comiendo en diferentes alimentos y de los efectos adversos en su salud. Los niños son especialmente vulnerables.

Un tema sensible y recurrente dentro de los análisis relevados es que la sal se usa en algunas áreas de las Américas como un vehículo para la fortificación con yodo y, en algunos casos, para fortalecer la ingesta de flúor. Es importante que los cambios en las formulaciones sean coordinados con las políticas públicas para reducir la sal en la dieta, a fin de definir vehículos alternativos para compensar la fortificación.

### **4.3. Reducción de sal en Argentina**

#### **4.3.1. Iniciativa “Menos sal, más vida”**

A partir de la finalización exitosa de los procesos de negociación entre gobierno e industria para la reducción de las grasas trans de origen industrial en los alimentos en el año 2009, el Ministerio de Salud argentino convocó a las organizaciones participantes a dar continuidad a ese proceso a través de la aplicación de la misma metodología para la negociación de metas para la reducción de sodio en alimentos.

Las conversaciones se iniciaron a partir del análisis ordenado de los mayores aportes de sodio en la población argentina, ya sea por alimentos con alta concentración de sodio con consumos moderados, como por ejemplo algunos chacinados o *snacks*, o bien por alimentos con concentraciones relativamente más acotadas de sodio pero de alto consumo por parte de la población, como por ejemplo los productos de

panificación y galletería.

Estas conversaciones se especializaron luego en varios grupos de trabajo, enfocados en el análisis de viabilidad, plazos y metas para la reducción en grupos de alimentos tales como los farináceos, carnes y derivados, sopas, aderezos y conservas, y productos lácteos.

Con el objetivo de compartir la visión de la propia OMS de los avances de la Argentina en la reducción de sal, transcribiremos a continuación algunos párrafos del artículo de la OPS/OMS publicado en septiembre de 2014, “El lema de la Argentina: “Menos sal, más vida”.

El artículo resalta que “Menos sal, más vida” es más que un lema: representa la respuesta conjunta del gobierno y del sector privado de la Argentina para reducir el contenido en sodio de los alimentos y, de este modo, salvar vidas. Se trata del título de un programa gubernamental de amplia base destinado a los productores de alimentos y a los consumidores para reducir el consumo de sal y mejorar la salud.”

“Gracias a la iniciativa “Menos Sal, Más Vida”, los fabricantes de alimentos elaborados de la Argentina están rebajando voluntariamente el contenido en sal de más de 500 productos, los panaderos locales están reduciendo el sodio en el pan, y las familias están prescindiendo del salero en sus comidas.”

“Al menos el 30% de la población de las Américas padece hipertensión, en gran parte debido al consumo excesivo de sal. Esto tiene como resultado miles de accidentes cerebrovasculares, infartos de miocardio y muertes prematuras, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).”

El informe indica que “La iniciativa ‘Menos sal, más vida’ es un claro ejemplo de que la colaboración intersectorial y las alianzas público-privadas pueden propiciar un avance significativo hacia el logro de objetivos de salud”, explica Pier Paolo Balladelli, representante de la OPS/OMS en la Argentina. “Las políticas públicas que garantizan

la viabilidad de los cambios de comportamiento y respaldan las medidas de protección pueden redundar en una vida sana para todos.”

“La OPS y la OMS apoyaron decididamente la iniciativa “Menos sal, más vida” formulando recomendaciones sobre la aplicación de estrategias de reducción de la sal que fueron tomadas en consideración por las autoridades argentinas.”

“Después de que la Argentina se convirtiera en el segundo país del mundo detrás de Sudáfrica en aprobar un proyecto de ley integral para reducir el consumo de sal, el porcentaje de la población nacional que añade sal a los alimentos tras cocinar o sentarse a la mesa se redujo del 25% en 2009 al 17% en 2013.

Estas y otras conclusiones de la Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de la Argentina, puesta en marcha en septiembre de 2014, indican que la iniciativa “Menos sal, más vida” es una alianza público-privada bien diseñada que puede mejorar la salud en un sentido amplio.”

“La nueva ley:

- establece un plazo para que la industria de los alimentos elaborados reduzca el nivel de sal en sus productos;
- obliga a incluir etiquetas en los alimentos para advertir de los peligros del consumo excesivo de sal;
- limita el tamaño de los paquetes de sal; y
- establece sanciones en caso de incumplimiento de las normas.”

“Desde entonces, el Ministerio de Salud de la Argentina ha concertado acuerdos voluntarios de reducción de sal con los principales productores de alimentos elaborados del país. En poco tiempo, más de 50 productores clave convinieron en reducir en los años subsiguientes los niveles de sodio en 528 productos, como queso, galletas, pasta, salchichas y sopas, así como en diferentes tipos de pan. El consumo de pan representaba más del 25% del consumo total de sodio en el país.”

El artículo resalta las alianzas público-privadas para lograr objetivos de salud:

“En colaboración con la Federación Argentina de la Industria del Pan y Afines y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el Ministerio de Salud elaboró una campaña destinada a los panaderos artesanales, quienes proveen el 92% del pan a nivel nacional, y al público en general. El objetivo de la campaña fue el de alentar a los panaderos a reducir los niveles de sodio en un gramo por barra de pan, una reducción imperceptible para el gusto pero que puede salvar 2000 vidas al año en la Argentina, según el informe de la OPS titulado “Enfermedades no transmisibles en las Américas: Construyamos un futuro más saludable”.”

#### 4.3.2. Ley 26.905 Consumo de sodio. Valores máximos

La ley 26.905 fue promulgada el 6 de diciembre de 2013 por el Senado y la Cámara de Diputados de la Nación Argentina, con el objeto de promover la reducción del consumo de sodio en la población. Establece que la autoridad de aplicación de la presente ley es el Ministerio de Salud y fija en su Anexo I los valores máximos de sodio que deben alcanzar los grupos alimentarios a partir del plazo de doce meses a contar desde su entrada en vigencia. Este plazo se extiende a dieciocho meses para las empresas pequeñas y medianas.

La ley establece que la autoridad de aplicación puede fijar periódicamente la progresiva disminución de esos valores máximos, y que las infracciones serán sancionadas en forma gradual y dependiendo de las circunstancias del caso, con medidas que van desde el apercibimiento hasta la clausura del establecimiento. Los límites establecidos por el Anexo I de la ley 26.905 son los siguientes:

Tabla 1. Cantidad de contenido de sodio por grupo de alimentos

Grupo de alimentos	de Productos	Sodio máximo por 100 gramos del producto
--------------------	--------------	------------------------------------------

PRODUCTOS CÁRNICOS Y SUS DERIVADOS	Grupo de chacinados cocidos, embutidos y no embutidos. Salazones cocidas: incluye salchichas, salchichón, mortadela, jamón cocido, fiambres cocidos y morcilla.	1196 mg
	Grupo chacinados secos: salames, salami, longaniza y sopresata.	1900 mg
	Grupo embutidos frescos: chorizos.	950 mg
	Grupo chacinados frescos: hamburguesas.	850 mg
	Grupo empanados de pollo: nuggets, bocaditos, patynitos, supremas, patitas, medallón, chickenitos y formitas.	736 mg
FARINACEOS	Crackers con salvado	941 mg
	Crackers sin salvado	941 mg
	Snacks galletas	1460 mg
	Snacks	950 mg
	Galletas dulces secas	512 mg
	Galletas dulces rellenas	429 mg
	Panificados con salvado	530 mg
	Panificados sin salvado	501 mg
Panificados congelados	527 mg	
SOPAS, ADEREZOS Y CONSERVAS	Caldos en pasta (cubos/tabletas) y granulados	430 mg
	Sopas claras	346 mg
	Sopas cremas	306 mg
	Sopas instantáneas	352 mg

Fuente: Anexo I Ley 26.905 Consumo de sodio. Valores Máximos. Sancionada: noviembre 13 de noviembre de 2013 promulgada de hecho: diciembre 6 de 2013.

## 5. GENERALIDADES

### 5.1. Funciones de la sal en alimentos

Desde el punto de vista técnico, la reducción y/o el reemplazo de la sal, manteniendo razonablemente intactas las propiedades habituales del alimento y conservando la aceptabilidad por parte del consumidor, es un gran desafío ya que la sal cumple muchas funciones en los alimentos además de aquella más conocida que es la de aportar su sabor salado característico.

La sal ha sido utilizada desde hace milenios como conservante, por su capacidad de inhibir el crecimiento de microorganismos, ya sea como parte de métodos combinados de conservación, o como método principal tal como lo es el salado de carnes y pescados que aún se utiliza en la actualidad.

La concentración necesaria para que su acción conservante sea efectiva depende del tipo de alimento, de su actividad acuosa y de su formulación, y en particular de la presencia simultánea de otras barreras al desarrollo microbiano.

Muchos trabajos de investigación demuestran la eficacia de cloruro de sodio contra los microorganismos patógenos y el deterioro en una variedad de sistemas alimentarios. Ejemplos notables de la utilidad y la necesidad de cloruro de sodio incluyen la inhibición del crecimiento y la producción de toxina por *Clostridium botulinum* en carnes y quesos procesados.

Otras sales de sodio que contribuyen al consumo general de sodio son también muy importantes en la prevención de deterioro y/o el crecimiento de microorganismos en los alimentos. Por ejemplo, el lactato de sodio y el diacetato de sodio son ampliamente utilizados en conjunción con cloruro de sodio para evitar el crecimiento de *Listeria monocytogenes* y bacterias lácticas en carnes listas para consumir. Estos y otros ejemplos ponen de relieve la necesidad de sales de sodio, particularmente cloruro de sodio, para la producción de alimentos saludables, seguros.

Es muy importante la consideración del impacto de la reducción o reemplazo de la sal y otras sales de sodio sobre la seguridad y la calidad microbiológica de los alimentos.

Algunos alimentos en los cuales la sal agregada contribuye a la estabilidad microbiológica en forma relevante son: carnes procesadas, hamburguesas, chacinados, ensaladas preparadas, quesos, *pickles*, aceitunas, mantequilla, masas refrigeradas o precocidas, panificados rellenos, tortas, tartas, conservas, arroz precocido, aderezos y condimentos.

En los panificados, la sal cumple múltiples funciones, ya que además del efecto sensorial por impartir sabor participa del proceso de desarrollo del gluten, de la coloración de la corteza, del desarrollo de sabores y aromas, del desarrollo de la levadura, del control de la velocidad de fermentación, retención de humedad en la miga y vida útil. La sal es un ingrediente crítico en la producción de pan, y su reducción puede tener un efecto perjudicial sobre el proceso de producción.

Esto incluye un impacto en la manipulación de la masa, así como características finales de calidad, incluyendo el pan de vida útil, volumen de pan, y las características sensoriales, pudiendo provocar desvíos respecto de las expectativas de los panaderos y los consumidores.

Entre los mencionados, se describen cuatro efectos tecnológicos principales de la sal en el proceso de panificación:

- Promueve el desarrollo de la estructura del gluten.
- Regula la actividad de la levadura con menor velocidad de liberación de gas.
- Controla la actividad del agua en los productos horneados.
- Contribuye a la formación de una miga elástica fina durante la cocción.

La sal influye en los requisitos físicos para el desarrollo de la masa debido a su

naturaleza iónica. También se sabe que causa cambios en la absorción de agua de la harina, así como la necesidad de cambios en parámetros productivos tales como el tiempo de mezcla, la intensidad de mezclado y el tiempo de relajación.

La reducción de sal puede tener un efecto negativo sobre la facilidad del manejo de la masa, pegajosidad y maquinabilidad. Durante el horneado, la reducción de sal influye en la corteza y textura de la miga debido a su impacto en la formación del gluten, la coloración de la corteza se reduce por al limitarse la disponibilidad de azúcares reductores para la reacción de Maillard, a raíz de la reducción en el efecto inhibidor sobre la actividad de la levadura.

La vida útil del producto panificado también se puede ver afectada. El efecto conservante de la sal en los productos panificados se debe a su capacidad para reducir la actividad de agua.

Tres de los cuatro principales características sensoriales del pan, a saber textura, sabor y color, se ven influidas por la adición de sal. El olor como la cuarta característica sensorial no parece ser influenciado significativamente por la sal.

Las reducciones de sal de hasta un 25% podrían no ser detectadas por el consumidor promedio, sin embargo reducciones mayores de sal en los panificados requieren reformulaciones más complejas.

La sal es parte inherente del diseño funcional de muchos procesos industriales que derivan originalmente de procesos artesanales, como es el caso de la fabricación de chacinados y quesos.

Las sopas, aderezos y conservas tradicionales tienen en la sal un ingrediente clave en el aporte de sabor, conservación y estructura.

En la siguiente tabla se indican algunos aditivos alimentarios que contienen sodio y su aporte aproximado de sodio en las dosis típicas normalmente utilizadas.

Tabla 2. Cantidad de contenido de sodio por aditivo alimentario

Aditivo	Fórmula	Dosis típicas (g/100 g)	Aporte de sodio (mg Na 100 g)
Cloruro de sodio	NaCl	2.0	78.7
Fosfato trisódico	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1.0	42.1
Fosfato disódico	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.0	32.4
Tripolifosfato sódico	Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>	1.0	31.2
Lactato de sodio	NaC <sub>3</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub>	1.5	30.8
Fosfato monosódico	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0	19.2
Hexametáfosfato de sodio	(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>	0.75	16.9
Metabisulfito de sodio	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.2	4.84
Citrato de sodio	Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub>	0.15	4.00
Acetato de sodio	NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	0.15	2.53
Diacetato de sodio	NaC <sub>4</sub> H <sub>7</sub> O <sub>4</sub>	0.15	2.43
Propionato de sodio	NaC <sub>3</sub> H <sub>5</sub> O <sub>2</sub>	0.025	0.60
Eritorbato de sodio	NaC <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>6</sub>	0.05	0.58
Nitrito de sodio	NaNO <sub>2</sub>	0.017	0.57
Benzoato de sodio	NaC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub>	0.025	0.40
Ascorbato de sodio	NaC <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>6</sub>	0.01	0.12
EDTA cálcico disódico	Na <sub>2</sub> C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> CaN <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	0.005	0.06

Fuente: Adaptado de Peter J. Taormina: *Implications of Salt and Sodium Reduction on Microbial Food Safety*.

El efecto de la reducción de sal en el perfil sensorial de los alimentos y bebidas va más allá del sabor salado. El efecto más evidente de la reducción de sal en los alimentos es reducir la salinidad, pero otros efectos son también probables. Por ejemplo, la reducción de la sal puede aumentar la amargura, disminuir el dulzor, y disminuir sabores positivos asociados con la salinidad y la dulzura. El problema se agrava por el hecho de que algunos reemplazos de la sal pueden aportar un sabor amargo o metálico, como es el caso del cloruro de potasio.

Gran parte del esfuerzo de reducción de sal en los alimentos es la reformulación de los mismos para recomponer los sabores perdidos, o con nuevos ingredientes que tienen como finalidad enmascarar la amargura.

La reducción de sal también puede afectar la apariencia y/o la textura de algunos productos alimenticios. Hay una serie de factores sensoriales que pueden influenciar el diseño de alimentos y bebidas reducidos en sal. Estos factores incluyen umbrales y sensibilidades, preferencias inherentes o adquiridas, la adaptación y la habituación, los hábitos y motivaciones personales, y las normas y prácticas culturales.

El umbral de detección y de reconocimiento de la intensidad de sabor para una determinada concentración de un saborizante básico (incluyendo sal), varía de persona a persona, así como también dependiendo de la comida y la bebida contexto.

Se cree que los factores ambientales, incluyendo la exposición a los alimentos salados, pueden tener una gran influencia en la preferencia por el sabor salado. Se ha informado la existencia de una adaptación psicológica y fisiológica a la reducción de la salinidad específica durante largos períodos de tiempo, lo que puede permitir que los consumidores se acostumbren a menos sal. El éxito de esta adaptación es mayor cuando se realizan los cambios gradualmente con el tiempo.

La investigación sobre las estructuras de los alimentos y de la sal, y sus efectos en la percepción sensorial, puede ayudar a reducir la adaptación y/o crear estructuras que son eficaces para la entrega del gusto salado durante la degustación.

Los hábitos y normas culturales tienen importancia en los programas de reducción de sal. Las personas necesitan ser motivadas e informadas para reducir el sodio en su dieta a fin de buscar, comprar y consumir alimentos reducidos en sodio. Muchas personas añaden sal a los alimentos, ya sea porque es lo que siempre han hecho, o bien porque ven que es así como la sociedad en la que viven prepara o sirve comidas y bebidas específicas.

Los individuos con frecuencia no conocen la cantidad de sal o sodio que están ingiriendo; algunos estudios indican que los participantes subestimaron en gran medida su ingesta de sal individual y también mostraron dificultades en la identificación de las principales fuentes dietéticas de sal.

## 5.2. Reducción y reemplazo de la sal

Al reformular alimentos para la reducción simple y directa de su contenido de sodio, surge el desafío de determinar hasta qué punto es posible reducir los componentes que aportan mayor cantidad de sodio, generalmente la sal, el glutamato monosódico y algunos leudantes, sin que el alimento pierda sus características funcionales o su aceptabilidad por parte del consumidor.

El presente estudio se basa en búsquedas en publicaciones científicas y en patentes, habiendo encontrado numerosos trabajos de investigación y desarrollo que describen variadas formas de reemplazar o compensar la pérdida de funcionalidad y/o la pérdida de sabor salado de la sal en diversos alimentos, o bien de mejorar el sabor o el desempeño de los reemplazos de la sal en aplicaciones particulares.

Una estrategia que aparece como prometedora para reducir la cantidad de sal en algunos alimentos, consiste en intentar mejorar la liberación de sodio a partir de la matriz del alimento, aumentando así la percepción de sabor salado.

Sin embargo, la naturaleza compleja del efecto de la matriz del alimento en la percepción salinidad hace que sea difícil controlar la percepción salinidad en el diseño de productos alimenticios. Son importantes los efectos de la matriz alimentaria sobre la percepción salinidad de cloruro de sodio. Los efectos tienen relación con tres etapas en la percepción del sabor salado:

- 1- Primera etapa: liberación de sodio a partir de matriz del alimento en la cavidad oral. La matriz del alimento afecta la disponibilidad inicial de sodio para ser liberado, y

también afecta a la migración espontánea y provisión de sodio desde la matriz en la cavidad oral.

2- Segunda etapa: la entrega de sodio dentro de la cavidad oral.

La matriz del alimento afecta a la disponibilidad de sodio y la eficiencia de mezcla de sodio con saliva.

3- Tercera etapa: la detección de sodio por las células receptoras del gusto.

La matriz del alimento afecta a la disponibilidad física de sodio para las papilas gustativas, la actividad fisiológica de las mismas, y las actividades centrales que participan en el proceso de percepción.

Sobre la base de la comprensión de la naturaleza compleja de los efectos de la matriz sobre la percepción de salinidad, se busca controlar las propiedades de la matriz alimentaria para mejorar la percepción de sabor salado y lograr la reducción de sodio.

Una serie de estudios se han llevado a cabo para controlar la liberación de sodio usando sistemas de modelos, para entender cómo la percepción de la salinidad puede ser promovida mediante el ajuste de las propiedades de la matriz, incluyendo varios factores, tales como el contenido de proteína y grasa, que afectan a la liberación de sodio.

Sin embargo, falta una relación directa entre la liberación de sodio y de la percepción del sabor salado en los alimentos. En otras palabras, la más alta cantidad de sodio liberada no genera necesariamente una mayor salinidad percibida. Esta falta de correlación hace que sea difícil predecir la salinidad de un producto alimenticio. Por lo tanto, todavía es un reto lograr la mejora de la percepción salinidad directamente a través de ajustes de formulación o de proceso.

La inconsistencia entre la liberación de sodio y la percepción salinidad implica que la matriz del alimento juega un papel muy significativo en estos fenómenos.

## 6. TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE SODIO

Como resultado del presente estudio, se ha identificado la aplicación de diversas tecnologías alternativas para el reemplazo de sodio, que pueden utilizarse solas y/o combinadas entre sí.

A partir de los trabajos y patentes publicadas, pueden identificarse tres estrategias fundamentales para lograr la reducción de sodio en los alimentos, cada una de las cuales con diferentes variantes tecnológicas que se enumeran a continuación:

### 6.1. Estrategia 1

Estimulación química periférica de las papilas gustativas para aumentar la percepción de sabor salado en los receptores. Incluye:

#### 6.1.1. Reemplazos de la sal

Ingredientes con sabor salado que no contienen sodio, por ejemplo mezclas en distintas proporciones de cloruros o sulfatos de potasio, amonio, y/o magnesio.

#### 6.1.2. Mejoradores de la sal

Ingredientes que no tienen sabor salado por sí mismos, pero aumentan la sensibilidad de los receptores de las papilas gustativas.

### 6.2. Estrategia 2

Mecanismos cognitivos dirigidos hacia la percepción y/o la conciencia del

consumidor para la reducción de la preferencia de sabor salado. Incluye:

**6.2.1.** Reducción gradual de la sal, con la adaptación y el acostumbramiento de los consumidores.

**6.2.2.** Interacciones con otros componentes con el fin de incrementar la percepción del sabor salado, por ejemplo con aromas, sabores (umami, ácidos), o texturas en asociación con una reducción de sal.

**6.2.3.** Políticas regulatorias tales como la rotulación nutricional obligatoria que incluya la información del contenido de sodio del alimento.

### **6.3 Estrategia 3**

Diseño de estructuras de productos que optimizan el suministro de sal a las papilas gustativas. Tales estructuras de productos afectan a la forma en que la sal se libera de las estructuras del producto y es transportado a los receptores del sabor durante la masticación. Puede estar basada en el formato o la distribución espacial de la sal, sus métodos de encapsulación o la textura aparente del producto.

**6.3.1** Modificación de la velocidad de disolución de los cristales de sal desde los productos secos, sobre la base de la modificación del tamaño, forma y morfología de los cristales de sal.

**6.3.2.** Distribución inhomogénea de la sal, que produce marcados contrastes de sabor en distintas zonas del alimento.

**6.3.3.** Vehículos inertes, que permiten una mayor concentración de sal en la fase acuosa.

**6.3.4.** Efectos texturales tales como viscosidad en alimentos líquidos y dureza o fragilidad en alimentos sólidos, lo que determina cómo el alimento se rompe y se desplaza en la boca, y/o la velocidad en que libera su contenido reducido de sodio de

la matriz del alimento.

**6.3.5.** Agentes estructurantes que afectan la naturaleza fisicoquímica de los alimentos, tales como hidrocoloides aniónicos y ajustes en la fuerza iónica.

**6.3.6.** Modificación de la microestructura cristalina de la sal: numerosos trabajos han sido orientados a la obtención del mismo sabor salado con menos cantidad de sal, a través del uso de modificaciones en la superficie específica de los cristales de sal, con diferentes presentaciones de sal microcristalina. En particular se ha desarrollado una novedosa versión patentada por la firma Tate & Lyle y que comercializa bajo la marca "Soda-Lo®", en la que la sal se presenta en forma de microesferas huecas que, por su menor densidad y mayor relación superficie a volumen, podrían reducir entre un 25 y un 50% la cantidad de sodio sin sacrificar sabor salado, según informa la firma.

Como casos llamativos, se han encontrado patentes que presentan el proceso de obtención de un remplazo de sal a partir de los sólidos del suero de tomate, patentes de variadas composiciones que involucran sales marinas con menos sodio por la presencia de otros minerales en su composición natural, o patentes del sudeste asiático para la preparación de variantes de la "sal de bambú", producto regional obtenido por calcinación conjunta de sal marina y cañas de bambú.

Esta revisión proporciona una visión general de las diferentes estrategias utilizadas para la reducción de sodio en los productos alimenticios. Desde un punto de vista técnico de la puesta en práctica de las estrategias de reducción de sodio, aparecen desafíos paralelos por pérdida funcional o de propiedades originalmente presentes en el alimento.

Se ha encontrado que muchos de los esfuerzos de desarrollo focalizan en los siguientes aspectos en las formulaciones en las cuales el sodio se ha reducido o reemplazado:

- Compensación de pérdidas de *performance* en la conservación;

- Compensación de pérdidas de *performance* en el sabor y aroma;
- Corrección de sabores extraños, como por ejemplo metálico o amargo;
- Ajuste de parámetros de procesamiento.

A modo de ejemplo de la aplicación práctica de algunas de las estrategias para la reducción de la sal, mencionaremos el caso de los panificados, una de las categorías de mayor consumo por parte de la población.

Los desafíos de reducción de sal en los panificados se resumieron en un capítulo anterior, para resolverlos se ha recurrido tanto a cambios en los ingredientes como en la tecnología de producción, siendo un campo dinámico en el que se sigue investigando.

Con respecto al efecto de la reducción de la sal sobre la fuerza del gluten, la incorporación tardía de sal en el procesamiento es un método aplicable que algunos panaderos utilizan para mejorar el desarrollo de la masa cuando trabajan con harinas de fuerza baja. Al final del proceso de mezcla, la sal se incorpora rápidamente en el agua disponible luego de un avance del amasado, con un mayor impacto sobre el desarrollo del gluten.

Para compensar el efecto inhibitorio de la sal sobre la liberación de gas por parte de la levadura, la dosis de levadura y/o el tiempo de fermentación requieren ser revisados al cambiar el nivel de sal.

En cuanto al desarrollo de mohos en superficie, ya se ha mencionado que una reducción considerable de sal puede conducir a una disminución en la vida útil del pan en este sentido, lo que afecta en particular a los productos que se expenden envasados.

Se ha estudiado la compensación de esta reducción de la sal a través del uso de un número de métodos alternativos incluyendo atmósfera modificada en el empaque, la

irradiación, y la adición de aditivos químicos como el ácido propiónico y sus sales. Por otro lado, se ha dado una revalorización de los antiguos procesos de panificación con masa madre, uno de los más antiguos procesos biotecnológicos de producción de alimentos, con un efecto de preservación natural para el pan por la presencia de cepas de microorganismos específicos y la producción de ácidos orgánicos.

La sustitución de la sal con cloruro de potasio da buenos resultados desde el punto de vista productivo, pero tiene un impacto adverso en el sabor del pan cuando el nivel de sustitución se eleva por encima de 10% de cloruro de sodio, con la aparición del distintivo sabor "metálico" de cloruro de potasio.

A modo de ejemplo, se ha reportado una sustitución de 32% de sodio en el pan utilizando una mezcla de cloruro de magnesio, cloruro de potasio, y sulfato de magnesio con buenos resultados. Se han presentado numerosos trabajos y patentes en los que se varían las proporciones de sales, con o sin agregados de agentes que buscan reducir el sabor metálico y/o amargo. También se ha reportado el uso de extractos de levadura para la obtención de un sabor aceptable, con la aplicación simultánea de alguno de los otros métodos de sustitución.

## 7. RELEVAMIENTO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS RELACIONADAS CON LA REDUCCIÓN DE SODIO EN ALIMENTOS

Utilizando la base de datos *"Thomson Innovation – Literature"* de la herramienta *Thomson – Reuters*, y con el objetivo de identificar los temas de interés científico recientes, se estudió el período 2010-2014.

Cabe aclarar que las estadísticas aquí incluidas refieren sólo a trabajos específicamente orientados a la reducción de sodio, en los cuales los autores han decidido expresar esta condición en el título o resumen, identificados a través de la vigilancia tecnológica utilizando una criteriosa selección de palabras clave.

Por este motivo, esta estadística debe considerarse como un muestreo que intenta ser representativo pero que de ningún modo intenta ser una recopilación exhaustiva del total de publicaciones que podrían incluir eventuales tecnologías de reemplazo de sodio.

En los siguientes "mapas topográficos" o *"ThemeScapes"*, se puede contar con un primer panorama general de la orientación de los trabajos científicos sobre reducción de sodio, a través del resultado del análisis de las palabras en los documentos hallados.

Mediante algoritmos de la técnica de análisis automatizada denominada como "minería de texto", se ubica a cada documento en un *"cluster"* o "grupo" específico. En estos mapas vemos los nombres de todos los *clusters* o grupos que el algoritmo conforma a partir de la cantidad de veces en la que aparecen las palabras en los documentos. Los puntos indican la existencia de documentos que no forman parte de un grupo en particular, y están ubicados en el mapa en función también de la similitud de sus palabras respecto de los grupos conformados.

Adicionalmente a los mapas y entre las técnicas de minería de texto más simples e

intuitivas para obtener un primer panorama de los contenidos más frecuentes, se encuentran las tecnologías de generación de “nubes de palabras”. Estas nubes de palabras grafican en mayor tamaño las palabras con mayor frecuencia de aparición, en este caso a partir del procesamiento de los títulos y resúmenes de la base de datos de publicaciones utilizada.

A partir de la observación de los mapas y la nube que se encuentran a continuación podemos, entonces, deducir algunas referencias a distintos aspectos del área de investigación, por ejemplo términos relacionados con:

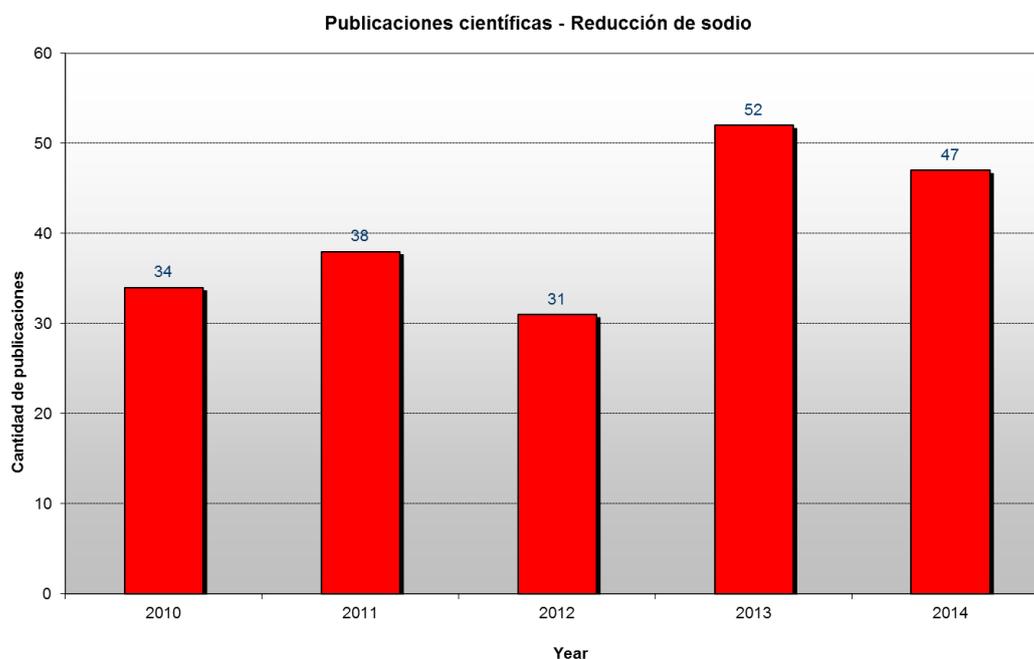
- **Productos:** carnes, queso, salsa, soja, queso, pescado, pan, sopa, fermentados;
- **Propiedades:** reducción, sin sabor, salado, agregado, reemplazo, textura, aceptabilidad, amargor, orgánico, satisfacción del consumidor;
- **Ingredientes:** sodio, potasio, proteína, ácido láctico, transglutaminasa;
- **Salud:** presión, cardiovascular, ingesta, inocuidad, población.

En la figura 1 se pueden observar que los principales términos que han aparecido con mayor frecuencia, a partir del *corpus* obtenido sobre el tema de estudio, están relacionados con la reducción de sodio.



la mayor cantidad (52) de publicaciones en el año 2013, seguido del año 2014.

Figura 3. Evolución anual de publicaciones científicas



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

## 7.2 Perfil de países y organizaciones en publicaciones científicas

De un total de 40 países, los que tienen una mayor cantidad de publicaciones en el período 2010-2014 son:

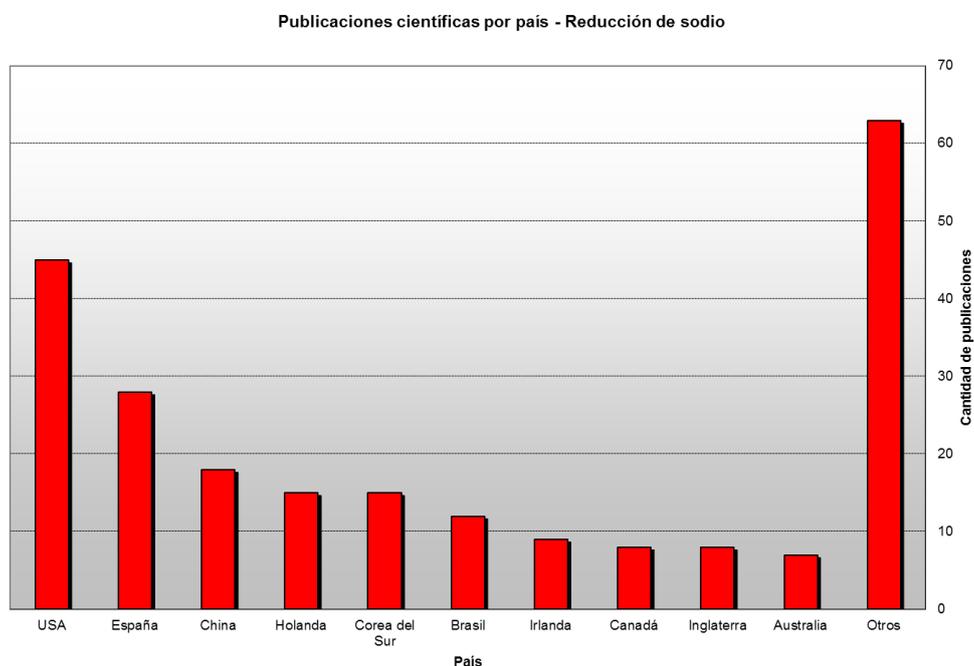
- Estados Unidos, con 45 publicaciones;
- España, con 28 publicaciones; y
- China, con 18 publicaciones.

Se puede observar con mayor detalle en los gráficos y en la tabla que se presentan a continuación, la cantidad de publicaciones científicas relacionadas con la reducción de sodio por país; las organizaciones con mayor cantidad de publicaciones en cada caso (con la cantidad de publicaciones correspondiente entre corchetes); y el

porcentaje de publicaciones recientes (últimos tres años) respecto del total del período.

Este último indicador nos da idea del grado de actividad reciente de cada país en este tema, o si por el contrario el mismo ha perdido interés. En el caso de los tres primeros países mencionados, vemos que entre ellos sólo China tiene más de la mitad de sus trabajos del período estudiado publicados en años recientes.

**Figura 4. Cantidad de Publicaciones científicas por país**



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

**Tabla 3. Perfil por país por producción científica - reducción de Sodio**

Nº de Orden	Publicaciones reducción trans general	País	Top organizaciones	% de publicaciones en los últimos 3 años
1	45	Estados Unidos	University of Minnesota [7]; University of Illinois [4]; W Virginia University [3]; Utah State University [3]	49% de 45

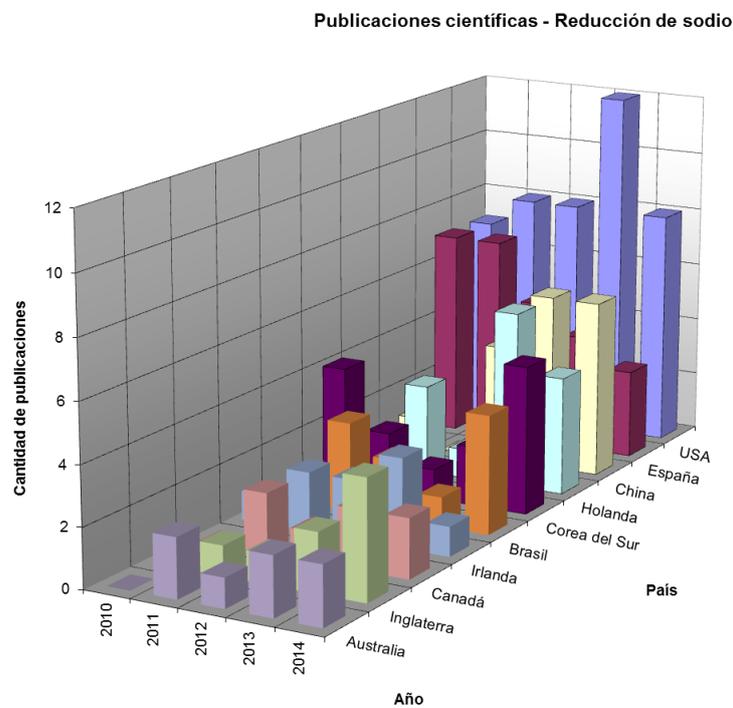
2	28	España	Universidad Politécnica de Valencia [10]; CSIC [8]; Universidad Complutense [2]	32% de 28
3	18	China	Jiangnan University [5]; China Agr University [3]; Chinese Ctr Dis Control & Prevent [2]; South Cent University Nationalities [2]	72% de 18
4	15	Holanda	Unilever Res Labs [5]; Wageningen University [5]; Kikkoman Europe R&D Lab BV [3]; Natl Institute of Public Health & Environment [3]	67% de 15
5	15	Corea del Sur	Chonnam Natl University [3]; Dankook University [2]; Gyeongsang Natl Univ [2]; Jinju Natl University [2]	53% de 15
6	12	Brasil	Universidade Estadual Campinas [8]; Universidade Sao Paulo [2]; Universidade Federal Santa Maria [2]	58% de 12
7	9	Irlanda	University Limerick [5]; Teagasc Food Res Center [3]; TEAGASC [2]	44% de 9
8	8	Canadá	University of Alberta [2]; University of Guelph [2]	62% de 8
9	8	Inglaterra	None	75% de 8
10	7	Australia	University of Wollongong [2];	57% de 7

			George Institute Global Health [2]	
11	7	Dinamarca	University Copenhagen [3]; World Health Org [2]; Danish Technology Institute [2]	86% de 7
12	6	Finlandia	University Eastern Finland [3]; Cent Hospital Cent Finland [2]	50% de 6
13	6	Alemania	Hsch Fulda [2]	33% de 6
14	6	Italia	Univ Naples Federico 2 [2]; Univ Parma [2]	50% de 6
15	6	Japón	None	67% de 6
16	5	Francia	INRA [3]	40% de 5
17	4	Noruega	Norwegian University Life Science [2]	75% de 4
18	3	Austria	Semmelweis University [2]; University of Vienna [2]	67% de 3
19	3	India	Indian Vet Res Inst [2]	0% de 3
20	3	Portugal	Univ Porto [2]	100% de 3
21	3	Tailandia	None	67% de 3

Fuente: Elaboración propia con Thomson Data Analyzer.

Se puede observar cómo Estados Unidos a lo largo de los años viene liderando la producción científica en lo que es tecnologías para la reducción de sodio, luego le sigue España y China con un nivel más bajo (figura 5).

Figura 5. Evolución anual de publicaciones científicas en los últimos cinco años por país



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

### 7.3. Perfil de organizaciones en publicaciones científicas

Dentro de un total de 275 organizaciones con publicaciones en este campo, las que tienen mayor cantidad de publicaciones dentro de los países indicados en el período estudiado, son las que se enumeran a continuación.

Se indican en cada caso entre corchetes la cantidad de trabajos, y el porcentaje de los trabajos publicados en el período 2012-2014 respecto del quinquenio estudiado. Este porcentaje nos da una indicación del grado de actividad más reciente de cada organismo en el tema estudiado.

Tabla 4. Perfil de organizaciones por producción científica – reducción de sodio

Publicaciones	Organizaciones	Top países	Top investigadores	% de publicaciones en los últimos 3 años
10	Universidad Politécnica de Valencia	España [10]	Barat, J M [9]; Fuentes, A [7]; Alino, M [5]	10% de 10
8	CSIC	España [8]	Cofrades, S [3]; Toldra, F [3]; Lopez-Lopez, I [3]; Jiménez-Colmenero, F [3]	25% de 8
8	Universidade Estadual de Campinas	Brasil [8]	Pollonio, M A R [7]; Cruz, A G [2]; Celeghini, R M S [2]; dos Santos, B A [2]; Faria, J A F [2]; Galvao, M T E L [2]; Granato, D [2]; Bolini, H M A [2]; Campagnol, P C B [2]	50% de 8
7	Universidad de Minnesota	Estados Unidos [7]	Vickers, Z [5]; Bobowski, N [4]; Grummer, J [3]; Schoenfuss, T C [3]	57% de 7

5	Jiangnan University	China [5]	Xia, W S [4]; Zeng, X F [4]; Jiang, Q X [4]	80% de 5
5	Unilever Research Labs	Holanda [5]	Zandstra, E H [2]	60% de 5
5	University of Limerick	Irlanda [5]	Wilkinson, M G [5]; Brunton, N P [3]; Mitchell, M [3]	60% de 5
5	Wageningen University	Holanda [5]	None	60% de 5
4	University of Illinois	Estados Unidos [4]	Kuo, W Y [2]	100% de 4
3	China Agr University	China [3]	Yin, L J [2]; Cheng, Y Q [2]; Li, L T [2]; Ma, Y L [2]	33% de 3
3	Chonnam Nationall University	Corea del Sur [3]	Chin, K B [3]; Lee, H C [2]	33% de 3
3	INRA	Francia [3]	None	67% de 3
3	Kikkoman Europe R&D Lab BV	Holanda [3]	Mojet, J [3]; Shimojo, R [3]; Kremer, S [3]	100% de 3
3	National Institute of Public Health & Environment	Holanda [3]	None	33% de 3
3	Teagasc Food Research Center	Irlanda [3]	Wilkinson, M G [2]	67% de 3
3	Univ Copenhagen	Dinamarca [3]	None	67% de 3
3	University of Eastern Finland	Finlandia [3]	None	33% de 3
3	Utah State University	Estados Unidos [3]	McMahon, D J [3]; Shrestha, S	33% de 3

			[2]; Grieder, J A [2]; Nunmer, B A [2]	
3	W Virginia University	Estados Unidos [3]	Jaczynski, J [2]; Tahergorabi, R [2]	33% de 3

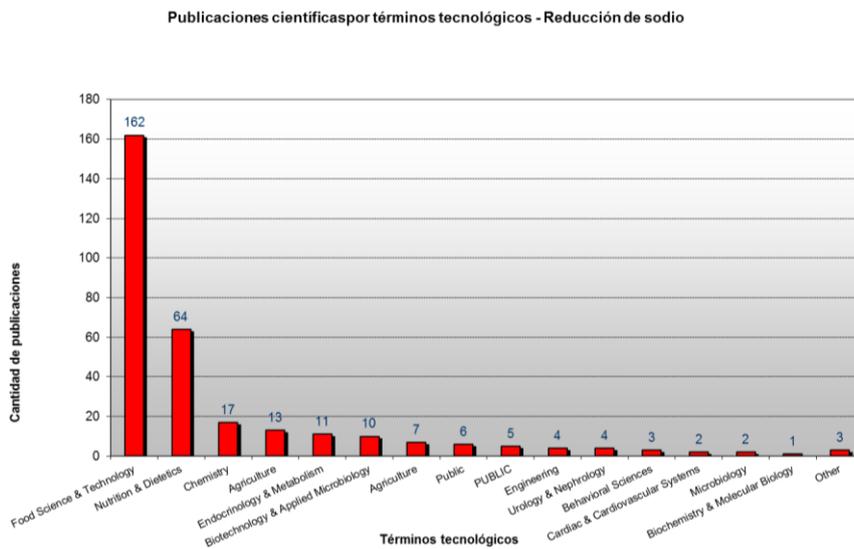
Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

#### 7.4. Perfil de términos tecnológicos en publicaciones científicas

A continuación se grafica la distribución de las publicaciones científicas relacionadas con la reducción de sodio, de acuerdo con la orientación tecnológica de la publicación madre en la cual los autores han decidido enviar sus artículos originales, entre un total de 20 que conforman la clasificación de los trabajos identificados. La denominación de esta orientación tecnológica utilizada por la herramienta de búsqueda es de *"technology terms"*, traducida aquí como "Términos tecnológicos". En el segundo gráfico se muestra también la apertura como evolución temporal anual en un tercer eje.

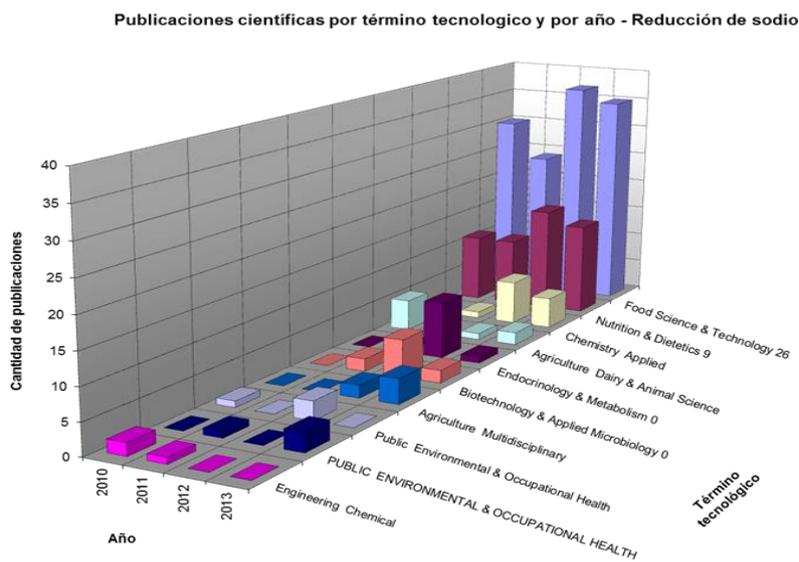
Puede verse que el término tecnológico con mayor número de publicaciones asignadas es el de "ciencia y Tecnología de los alimentos", seguido por "nutrición y dietética" y "química aplicada". Con respecto a la cantidad de publicaciones por año, se observan variaciones aunque no tendencias marcadas en esos tres términos tecnológicos.

Figura 6. Cantidad de publicaciones científicas por términos tecnológicos



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

Figura 7. Evolución anual de publicaciones científicas en los últimos cinco años por término tecnológico



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

Con una visión general de la reducción de sodio, vemos que las 15 organizaciones con mayor cantidad de publicaciones en los últimos 3 años son:

*Universidade Estadual de Campinas [4]*

*University of Minnesota [4]*  
*Jiangnan University [4]*  
*University of Illinois [4]*  
*Unilever Research Labs [3]*  
*University of Limerick [3]*  
*Wageningen University [3]*  
*Kikkoman Europe R&D Lab BV [3]*  
*Universidade de Porto [2]*  
*CSIC [2]*  
*George Institute Global Health [2]*  
*South Cent University Nationalities [2]*  
*INRA [2]*  
*University of Guelph [2]*  
*Teagasc Food Research Center [2]*

Las organizaciones con 2 publicaciones o más que realizaron su primer publicación del período en los últimos 3 años son:

*University of Illinois [4]*  
*Kikkoman Europe R&D Lab BV [3]*  
*Universidade Porto [2]*  
*George Institute of Global Health [2]*  
*South Center University Nationalities [2]*  
*University of Guelph [2]*  
*University of Utrecht [2]*  
*University of Vienna [2]*  
*World Health Organization [2]*  
*University Wollongong [2]*  
*Natl University Singapore [2]*  
*Wageningen University & Res [2]*  
*Semmelweis University [2]*

Las organizaciones con 2 publicaciones o más en el período pero que ya no han publicado en los últimos 3 años han sido:

*Cent Hospital Cent Finland [2]*

*Hsch Fulda [2]*

*Indian Vet Res Institute [2]*

*Jinju Natl University [2]*

*University of Alberta [2]*

*Universidad Complutense [2]*

*Universidad Naples Federico 2 [2]*

*Universidade Sao Paulo [2]*

## 7.5 Perfil de investigadores con mayor cantidad de publicaciones científicas

En la tabla siguiente se pueden observar los principales investigadores que tienen mayor cantidad de publicaciones científicas relacionadas con el tema en los últimos años:

Tabla 5. Perfil de investigadores

Top autores	Top organizaciones	Top Países
Barat, J M; Fuentes, A; Alino, M; Fernández-Segovia, I; Grau, R Jimenez-Colmenero, F; Cofrades, S; Lopez-Lopez, I;	Universidad Politécnica de Valencia; CSIC	España
Pollonio, M A R	Universidade Estadual de Campinas	Brasil
Vickers, Z; Bobowski, N	University of Minnesota	Estados Unidos
Wilkinson, M G	University of Limerick	Irlanda

Jiang, Q X; Xia, W S; Zeng, X F	Jiangnan University	China
Knorpp, L; Kroke, A	Hsch Fulda	Alemania
Kremer, S	Kikkoman Europe R&D Lab BV	Holanda

Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

## 7.6. Interacciones en publicaciones

Utilizando la tecnología de “minería de datos”, se obtuvieron los siguientes diagramas que indican las relaciones que existen entre las organizaciones a las que pertenecen los investigadores que han publicado los trabajos científicos sobre reducción de sodio.

En estos gráficos de redes pueden visualizarse fácilmente distintos tipos de interacciones:

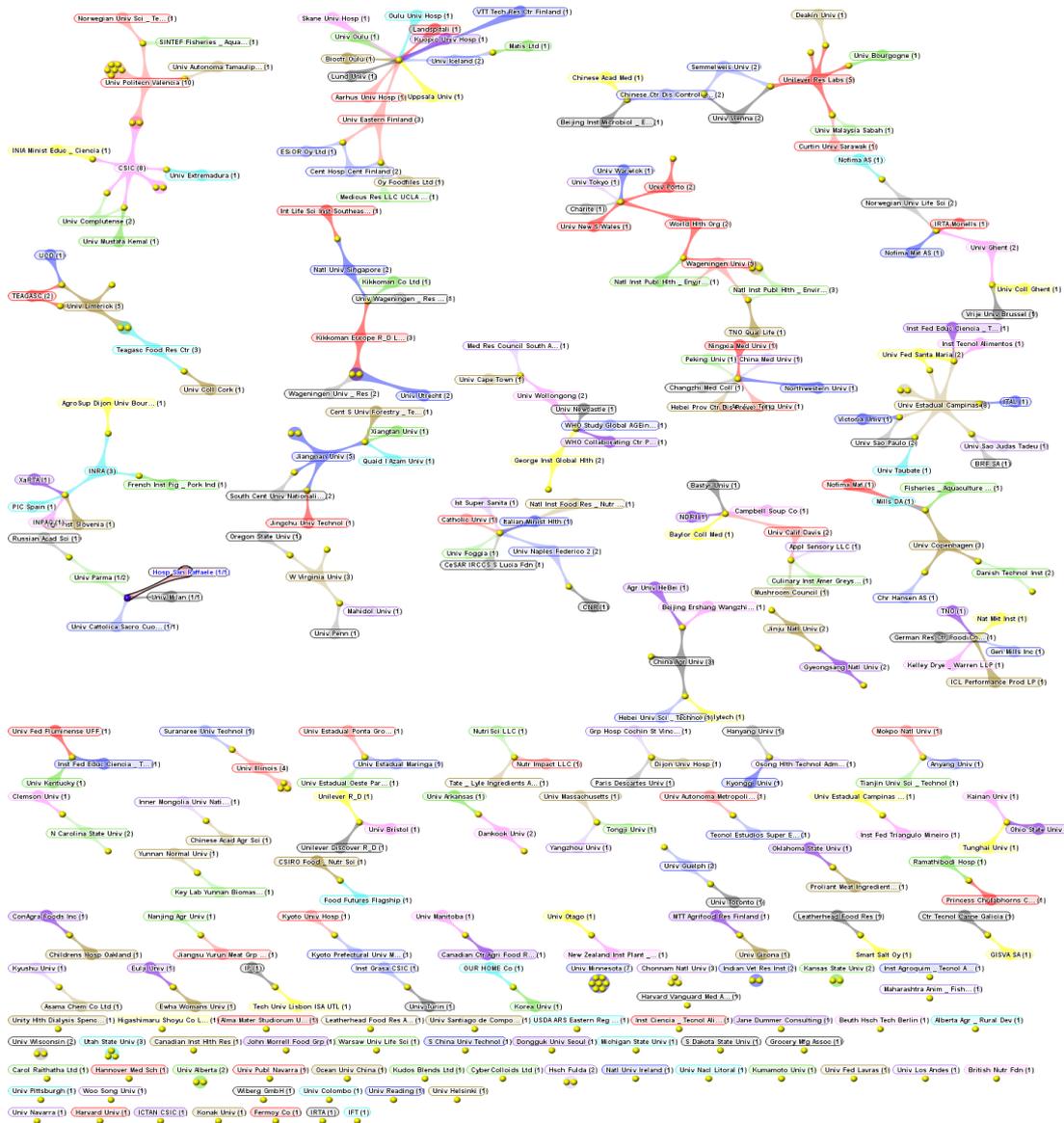
- Pertenencia o afinidad organizacional, geográfica o cultural;
- Afinidad en la temática de sus investigaciones;
- Complementación de recursos humanos o materiales.

Se reproducen a continuación las interacciones de las organizaciones relacionadas entre sí en la publicación de artículos científicos orientados a la reducción de sodio.

Es interesante notar en las asociaciones gráficas diversas interacciones entre organizaciones públicas y universidades, con acotada cantidad de interacciones entre organizaciones públicas y privadas, como por ejemplo las de la firma *Unilever Research Laboratories* con universidades.



Figura 8. Redes de colaboraciones entre instituciones -



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.



## 8. RELEVAMIENTO DE PATENTES DE TECNOLOGÍAS ORIENTADAS A LA REDUCCIÓN DE SODIO EN ALIMENTOS

Utilizando la herramienta de *software Thomson – Reuters*, y con el objetivo de identificar los temas de interés tecnológico recientes, se estudiaron las patentes presentadas en el período 2005-2014.

Cabe aclarar que las estadísticas aquí incluidas refieren sólo aquellas patentes específicamente orientadas a la reducción de sodio, en las cuales los autores han decidido expresar esta condición en el título o resumen de la documentación presentada, identificados a través de la vigilancia tecnológica utilizando una criteriosa selección de palabras clave.

Por este motivo, esta estadística debe considerarse como un muestreo que intenta ser representativo pero que de ningún modo es una recopilación exhaustiva del total de patentes que podrían incluir eventuales tecnologías de reemplazo de sodio.

En los siguiente “mapas de distribución de tecnología”, o “*ThemeScapes*”, se puede contar con un primer panorama general de la orientación de las patentes relacionadas con la reducción de sodio, a través el resultado del análisis de las palabras de los documentos hallados con un mapa. Mediante algoritmos de la poderosa técnica de análisis automatizado denominada como “minería de texto”, se ubica a cada documento en un “*cluster*” o “grupo” específico.

En estos mapas vemos los nombres de todos *clusters* o grupos que el algoritmo conforma a partir de las palabras presentes en los documentos. De existir muchos documentos que forman parte del grupo, se visualiza como zona blanca de dimensiones proporcionales con la cantidad de documentos. Los grupos se ubican en el mapa, distanciados en función de la similitud entre las palabras de los grupos.

Los puntos que vemos indican existencia de documentos que no forman parte de un grupo en particular, y están ubicados en el mapa en función también de la similitud

de sus palabras respecto de los grupos conformados.

Adicionalmente a los mapas y entre las técnicas de minería de texto más simples e intuitivas para obtener un primer panorama de los contenidos más frecuentes, se encuentran las tecnologías de generación de “nubes de palabras”. Estas nubes de palabras grafican en mayor tamaño las palabras con mayor frecuencia de aparición, en este caso, a partir del procesamiento de los títulos y resúmenes de la base de datos de patentes utilizada.

A partir de la observación de los mapas y la nube que se encuentran a continuación podemos entonces deducir algunas referencias a distintos aspectos del área de investigación, por ejemplo términos relacionados con:

- **Productos:** carnes, aderezos, salsa de soja, panificados;
- **Propiedades:** reducción, menos, sustituto, sabor, salado, amargo, sabor metálico, partículas, corteza, textura, dulzor, flavor;
- **Ingredientes:** sodio, potasio, calcio, cloruro, fosfato, glutamato, extracto de levadura, proteína, ácido, guanilato de sodio, sulfato de sodio, ácido cítrico, ácido tartárico, proteínas hidrolizadas enzimáticamente, sal de bambú, pimienta, anís, salicornia, suero y sólidos de tomate.



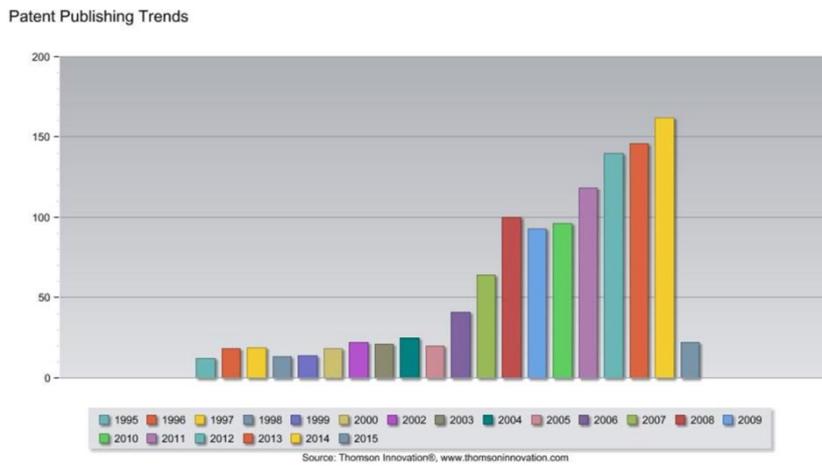


- Aderezo (5,0 %)
  - Bambú, deshidratado (3,0 %)
  - Salsa de soja (2,9 %)
  - Tamaño de partícula (5,8 %)
  - Mar, crudo, agua (4,9 %)
  - Proteína hidrolizada, enzimáticamente (4,3 %)
  - Sulfato (3,8 %)
  - Polvo, aglomerado (3,1 %)
  - Salsa de soja (2,7 %)
  - Otros (38,0 %)
- 
- **Campo: usos**
    - Pescado, arroz, bebidas (7,5 %)
    - Panificados (6,5 %)
    - Reducción de sabor amargo (6,6 %)
    - Aderezos, conservante, sopas, saborizantes (3,3 %)
    - Condimento (2,5 %)
    - Uso genérico no especificado (73,6%)

## 8.1. Evolución anual de patentes

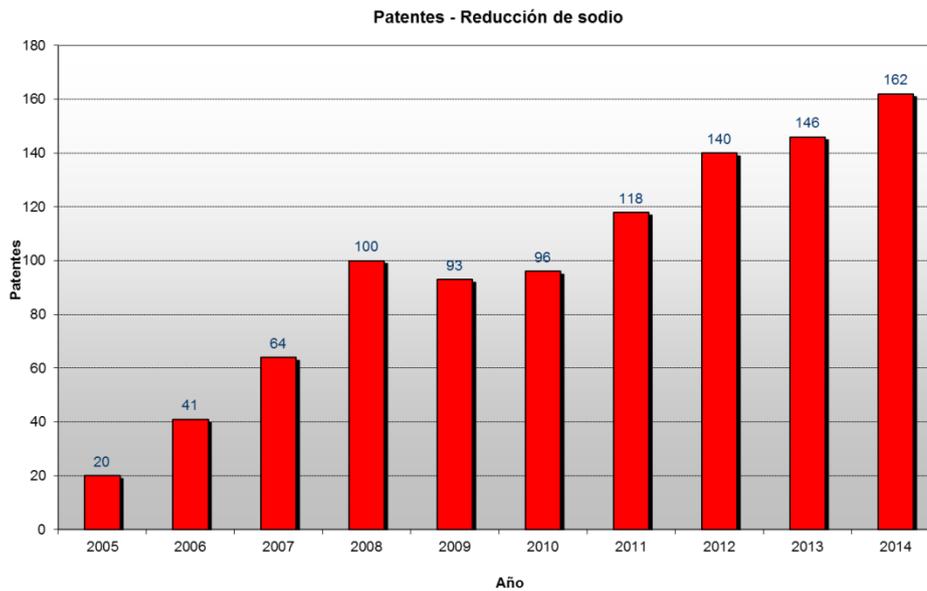
Al observar la cantidad de patentes relacionadas con la reducción de sodio desde el año 1995, se ve un marcado aumento de interés desde el año 2006, a partir del cual se da un aumento sostenido de la cantidad de patentes publicadas, con un total de 1002 patentes en el período 2005-2015, y con una mayor cantidad publicada en el año 2014 con 162 patentes.

Figura 12. Evolución anual de solicitudes de patentes



Fuente: elaboración propia con *Thomson Innovation*.

Figura 13. Evolución anual de solicitudes de patentes por año



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

## 8.2. Perfil de países y organizaciones en patentes

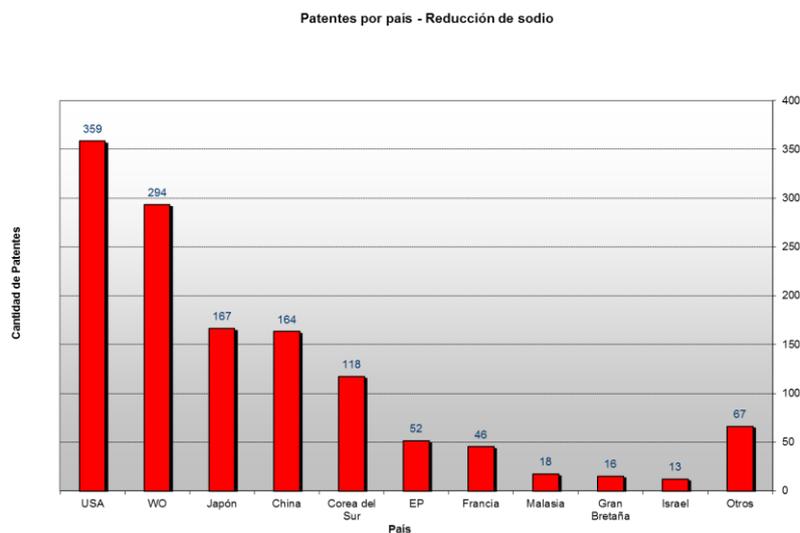
De un total de 34 países, los que tienen una mayor cantidad de patentes en el período estudiado son:

- Estados Unidos, con 359 patentes;
- Globales (WO), con 294 patentes;
- Japón, con 167 patentes; y
- China, con 164 patentes.

Se puede observar un mayor detalle en los gráficos y en la tabla que se presentan a continuación, con la cantidad de patentes relacionadas con la reducción de sodio por país, indicando las organizaciones con mayor cantidad de publicaciones en cada caso (con la cantidad de patentes correspondiente entre corchetes) y el porcentaje de patentes recientes (últimos tres años) respecto del total del período.

Este último indicador nos da idea del grado de interés reciente en proteger las invenciones tecnológicas para cada país en este tema, o si por el contrario el mismo ha perdido interés. Entre los países con mayor cantidad de patentes, China se destaca con una mayor proporción de publicaciones recientes.

**Figura 14. Cantidad de solicitudes de patentes por país**



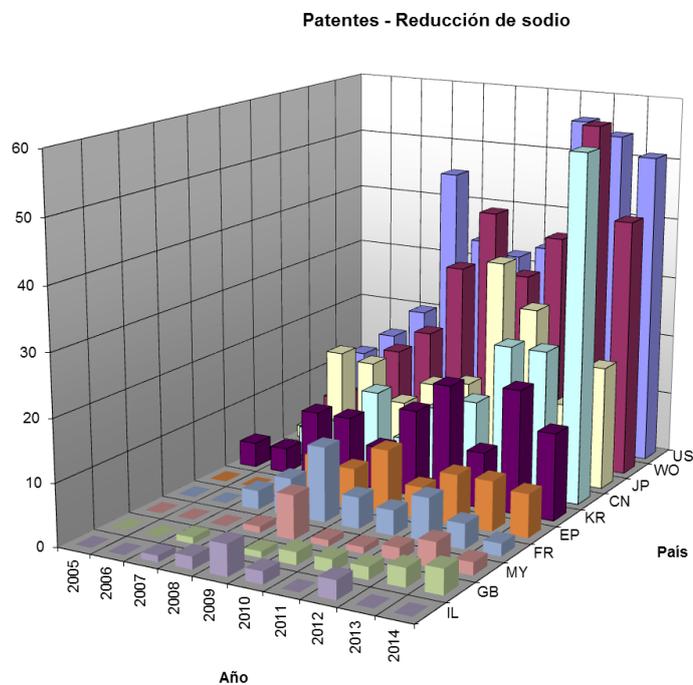
Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.



## Referencias de los códigos de países:

BE	Bélgica
BR	Brasil
CA	Canadá
CH	Suiza
CO	Colombia
CN	China
CL	Chile
DE	Alemania
DK	Dinamarca
EP	Oficina Europea de Patentes
FI	Finlandia
FR	Francia
GB	Gran Bretaña
GR	Grecia
IL	Israel
IN	India
IS	Islandia
IE	Irlanda
JP	Japón
KR	República de Corea
NL	Holanda
MX	México
MY	Malasia
PA	Panamá
RU	Rusia
SE	Suecia
US	Estados Unidos
WO	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO)

Figura 15. Evolución anual de solicitudes de patentes en los últimos cinco años por país



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

Tabla 6. Perfil de países por cantidad de solicitudes de patentes

Número de orden	Patentes	País	Top organizaciones	% de patentes en los últimos 3 años
1	359	Estados Unidos	General Mills Inc., US [14]; Ecosalt Corporation, US [9]; Cargill Incorporated, US [9]	31% de 359
2	294	WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual	Kraft Foods Global Brands LLC [7]; Chromocell Corporation, US [7]; Chromocell Corporation, North Brunswick, NJ, US [7];	36% de 294



		Intelectua l	Lesaffre Et Compagnie, Paris, FR [7]	
3	167	Japón	Kao Corp [19]; Nippon Suisan Kaisha Ltd [8]; Kikkoman Corp [7]	21% de 167
4	164	China	Beijing Shoucheng Agricultural Development Co. Ltd., CN [9]; WANG Sheng-Kui, CN [9]; Nanjing Agricultural University, CN [5]	51% de 164
5	118	Corea del Sur	Han Sang Kwan [8]; Woosong University Corporation of Industrial Educational Programs [3]; Maeil Foods Co. Ltd, KR [3]; Mokpo National University Industry-Academia Cooperation Group [3]; Shin Ka Jung [3]; Shin Na Jeong [3]; Sin Won Cheol [3]	33% de 118
6	52	EP - Oficina Europea de Patentes	Unilever Plc, GB [5]; Akzo Nobel Chemicals International B.V. [4]; Unilever N.V., NL [4]; Dsm Ip Assets B.V., NL [4]	29% de 52
7	46	Francia	Lesaffre Et Compagnie, FR [8]; Lesaffre Et Compagnie, Paris, FR [7]; Lesaffre & Cie [4]; Lejeune Pascal, FR [4]	20% de 46

8	18	Malasia	Universiti Putra Malaysia, MY [6]; Holista Biotech Sdn. Bhd. [2]	33% de 18
9	16	Gran Bretaña	Klinge Chemicals Ltd [4]; Dunkel Andreas,85354 Freising, DE,101224333 [2]; Hofmann Thomas Frank,85375 Neufahrn,De,101224331 [2]	44% de 16
10	13	Israel	Gan Shmuel Foods Ltd [4]; Budman Eli, IL [2]; Gan Shmuel Foods Ltd., IL [2]; Katzir Yuval, IL [2]	0% de 13
11	9	Alemania	Chemische Fabrik Budenheim Kg, DE [2]; Chemische Fabrik Budenheim Kg, Budenheim, DE [2]	33% de 9
12	9	Islandia	Sigurjonsson Eidur Helgi, Reykjavik, IS [2]; Arctic Sea Salt [2]; Einarsson Egill,Reykjavik, IS [2]	78% de 9
13	6	Holanda	None	100% de 6
14	5	Finlandia	None	20% de 5
15	5	México	Exportadora De Sal S.A. De C.V., MX [3]; Flores Zúñiga Juan Antonio, MX [2]	0% de 5
16	5	Suecia	Hanson & Moehring AB [2]	0% de 5

17	4	Dinamarca	Chr. Hansen A/S, DK [2]	100% de 4
18	4	India	Jog Sunildatta, IN [2]	0% de 4
19	2	Chile	None	0% de 2
20	2	Grecia	Bitzaraki Maria Georgiou [2]; Dialyna Ioanna Georgiou [2]	100% de 2
21	2	Panamá	None	0% de 2
22	2	Rusia	None	0% de 2

Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

### 8.3. Perfil de organizaciones en patentes

De un total de 850 organizaciones con publicaciones en este campo, las que tienen mayor cantidad de patentes dentro de los países indicados en el período estudiado, son las que se enumeran a continuación.

Se indican en cada caso entre corchetes la cantidad de patentes, y el porcentaje de los trabajos publicados en los últimos tres años con respecto al total de patentes en el período estudiado. Este porcentaje nos da una indicación del grado de actividad más reciente de cada organización.

**Tabla 7. Perfil de organizaciones por cantidad de solicitudes de patentes**

Patentes	Organizaciones	Top países	Top inventores	% de Patentes en los últimos 3 años
19	Kao Corp	Japón [19]	Kobori Jun [10]; Koike Makoto [9]; Tsuchiya Shigemi [8]	5% de 19

14	General Mills Inc., US	Estados Unidos [14]	Gruess Olaf [13]; Hans Joachim [13]; Nowakowski Christine M. [13]; Pecore Suzanne Denise [13]; Rathjen- Nowak Candace Michelle [13]; Scarabottolo Lia [13]; Van Lengerich Bernhard H. [13]	100% de 14
11	Chromocell Corporation, US	Estados Unidos [7]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [7]	Hayashi David [11]; Jones William P. [8]; Leland Jane V. [8]	64% de 11
10	Ecosalt Corporation, US	Estados Unidos [9]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [4]	Vásquez Ramón Efraín [7]	0% de 10
10	Kraft Foods Global Brands LLC, US	Estados Unidos [8]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [2]	Hayashi David [6]; Leland Jane V. [5]; Jones William P. [5]	20% de 10
9	Beijing Shoucheng	China [9]	Wang Sheng-Kui [9]	100% de 9

	Agricultural Development Co. Ltd., CN			
9	Cargill Incorporated, US	Estados Unidos [9]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [3]	Ganesan Krishnamurthy [4]; Adkins Jessica [3]; Aschauer Martin N. [3]	0% de 9
9	Kraft Foods Global Brands LLC	Estados Unidos [8]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [7]	Hayashi David [6]; Slade Louise [5]; Langer Jessica [5]; Lavery Daniel [5]; Jones William P. [5]; Shekdar Kambiz [5]; Gunnet Joseph [5]; Leland Jane V. [5]	44% de 9
9	WANG Sheng-Kui, CN	China [9]	Wang Sheng-Kui [9]	100% de 9
8	Han Sang Kwan	Corea del Sur [8]	Han Sang Kwan [8]	0% de 8
8	Lesaffre Et Compagnie, FR	Francia [8]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [3]	Lejeune Pascal [7]; Simonneau Alain [6]; Muchembled Jean-Jacques [3]; Mercier Marc [3]	0% de 8
8	Nippon Suisan Kaisha Ltd	Japón [8]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [3]	Shimono Masashi [6]; Sugiyama Kiminori [6]; Masashi S [2]; Nishizawa Satoko [2]; Ichikawa	25% de 8

		Intelectual [2]	Akiko [2]; Shimono M [2]; Kiminori S [2]; Sugiyama K [2]	
7	Chromocell Corporation, North Brunswick, NJ, US	WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [7]; Estados Unidos [5]	Leland Jane V. [7]; Jones William P. [7]; Hayashi David [7]	71% de 7
7	Kikkoman Corp	Japón [7]	Tsuchiya Katsunori [3].; Nakahara Takeharu [2]	57% de 7
7	Lesaffre Et Compagnie, Paris, FR	Francia [7]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [7]	Lejeune Pascal [7]; Simonneau Alain [5]; Dupuy-Cornuaille Camille [4]	0% de 7
7	Unilever Plc, GB	EP - Unión Europea [5]; Estados Unidos [2]	Jansen Franciscus Johannes Henricus Maria [2]; Velikov Krassimir Petkov [2]; Duchateau Gustaaf Servaas Marie Joseph Emile [2]; Velden Robert Jan Van Der [2]; Van del Burg-Koorevaar Monique Cecilia Désiré [2]; Sekula Bernard Charles [2]; Batenburg Amir	29% de 7



			Maximiliaan [2]; Cirigliano Michael Charles [2]	
6	Ajinomoto Co Inc.	Japón [6]	Miyaki Takashi [2]	17% de 6
6	Ajinomoto Co. Inc., JP	Japón [6]	Miyaki Takashi [2]	17% de 6
6	Cargill Incorporated, Wayzata, MN, US	Estados Unidos [6]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [3]	Ganesan Krishnamurthy [4]; Zoerb Hans F. [3]; Mullally Gerard [3]	17% de 6
6	Hayashi David, US	Estados Unidos [4]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [2]	Leland Jane V. [6]; Jones William P. [6]; Hayashi David [6]	33% de 6
6	Jones William P., US	Estados Unidos [4]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [2]	Leland Jane V. [6]; Jones William P. [6]; Hayashi David [6]	33% de 6
6	Leland Jane V., US	Estados Unidos [4]; WO - Organización Mundial de la	Leland Jane V. [6]; Jones William P. [6]; Hayashi David [6]	33% de 6

		Propiedad Intelectual [2]		
6	Ogawa & Co Ltd	Japón [6]	Tazaki Yoshie [3]; Miyazawa Toshio [3]; Muranishi Shuichi [3]; Yamaguchi Takeshi [3]; Matsumoto Katsuyuki [3]	0% de 6
6	Redpoint Bio Corporation, Ewing, NJ, US	Estados Unidos [6]; WO - Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [2]	Salemme Francis Raymond [6]; Barndt Richard [6]; Bakal Abraham I. [3]	0% de 6
6	Universiti Putra Malaysia, MY	Malasia [6]	Mohamed Suhaila [4]; Suhaila [2]; Mohamed [2]	0% de 6

Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

#### 8.4. Perfil de términos tecnológicos en patentes

A continuación se grafica la distribución de las patentes relacionadas con la reducción de sodio, de acuerdo con la orientación tecnológica en la que han sido clasificadas por las oficinas de patentes.

El contenido técnico de los documentos de patentes se cataloga de acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC). La IPC es un sistema de clasificación jerárquica que consta de secciones, clases, subclases y grupos (grupos principales y subgrupos). La edición vigente de la IPC consta aproximadamente 70.000 grupos.

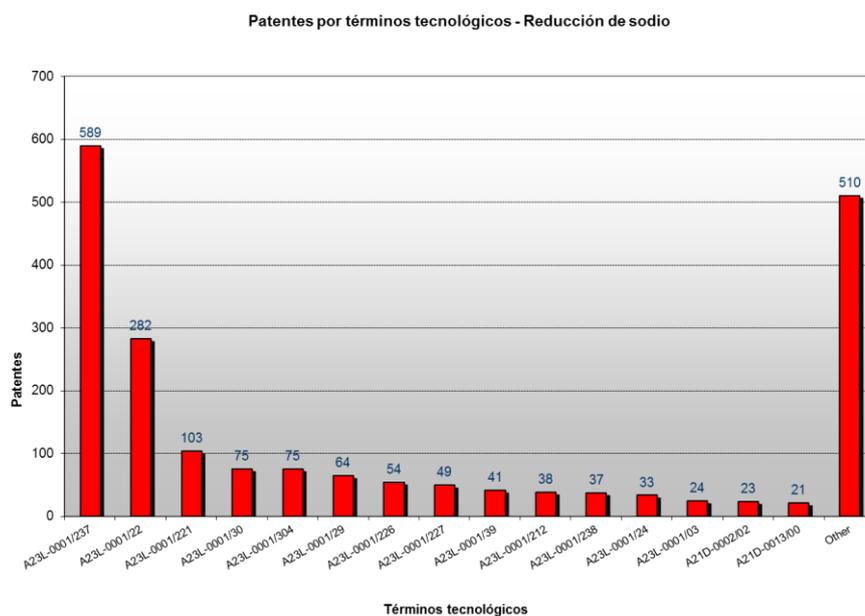
La denominación de esta IPC según la herramienta de búsqueda utilizada es de

“*technology terms*”, traducida aquí como “términos tecnológicos”. En el segundo gráfico se muestra también la apertura como evolución temporal anual en un tercer eje.

Puede verse que el término tecnológico con mayor número de publicaciones asignadas es “A23L-0001/237: sales de mesa; sustitutos dietéticos de la sal” seguido por “A23L-0001/22: especias; agentes aromatizantes o condimentos; edulcorantes artificiales; sales de mesa; sustitutos” y “A23L-0001/221: especias, agentes aromatizantes o condimentos naturales; sus extractos”.

Con respecto a la cantidad de publicaciones por año, se observa una tendencia marcadamente creciente en el período para el primer término tecnológico mencionado, sin notarse tendencias tan marcadas en el resto de los términos tecnológicos.

**Figura 16. Cantidad de solicitudes de patentes por términos tecnológicos**



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

## Referencias

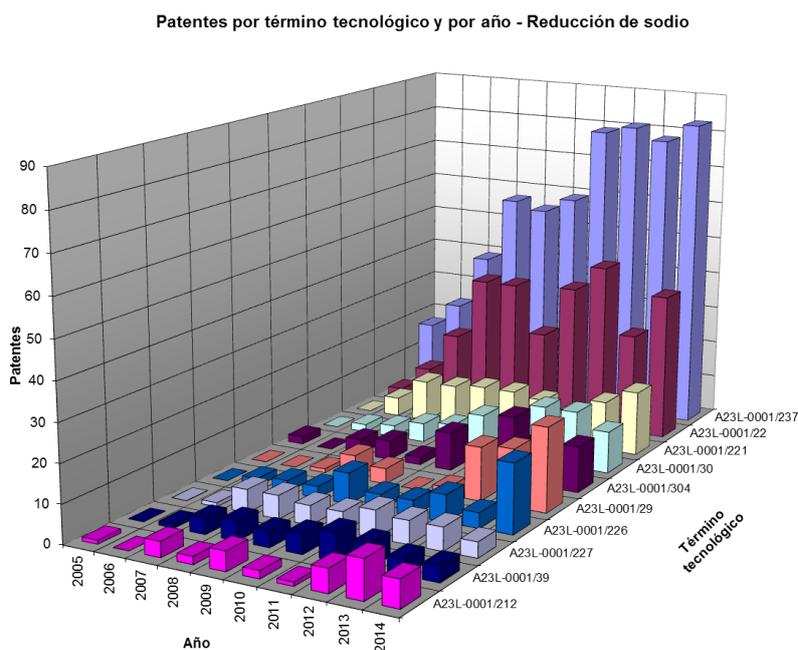
Tabla 8. Términos tecnológicos con mayor cantidad de solicitudes

Patentes	Código IPC	Descripción
589	A23L-0001/237	Sales de mesa; sustitutos dietéticos de la sal.
282	A23L-0001/22	Espicias; agentes aromatizantes o condimentos; edulcorantes artificiales; sales de mesa; sustitutos dietéticos de la sal.
103	A23L-0001/221	Espicias, agentes aromatizantes o condimentos naturales; sus extractos.
75	A23L-0001/30	Modificación de la cualidad nutritiva de los alimentos; productos dietéticos...que contienen aditivos.
75	A23L-0001/304	Modificación de la cualidad nutritiva de los alimentos; productos dietéticos... sales inorgánicas, minerales, oligoelementos.
64	A23L-0001/29	Modificación de la cualidad nutritiva de los alimentos; productos dietéticos.
54	A23L-0001/226	Espicias, agentes aromatizantes o condimentos sintéticos.
49	A23L-0001/227	Espicias, agentes aromatizantes o condimentos sintéticos... que contienen aminoácidos.
41	A23L-0001/39	Sopas; salsas.
38	A23L-0001/212	Preparación de frutas o de verduras.
37	A23L-0001/238	Salsa de soja.
33	A23L-0001/24	Aliños para ensaladas; mayonesa; "Ketchup".
24	A23L-0001/03	Alimentos o productos alimenticios; su preparación o tratamiento... que contienen aditivos.
23	A21D-0002/02	Tratamiento de la harina o de la masa mediante adición de ingredientes antes o durante la cocción... por adición de sustancias inorgánicas.

21	A21D-0013/00	Productos de panadería completa o parcialmente acabados.
----	--------------	----------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

Figura 17. Evolución anual de solicitudes de patentes en los últimos cinco años por IPC



Fuente: elaboración propia con *Thomson Data Analyzer*.

Desde una visión general de la reducción de sodio, vemos que las 20 organizaciones con mayor cantidad de patentes en los últimos 3 años son:

*Chromocell Corporation, North Brunswick, NJ, US [18]*

*General Mills Inc., US [14]*

*Kraft Foods Global Brands LLC [10]*

*Beijing Shoucheng Agricultural Development Co. Ltd., CN [9]*

*Wang Sheng-Kui, CN [9]*

*S & P Ingredient Development LLC, Minnetonka, MN, US [6]*

*Kikkoman Corp [4]*

*Hayashi David, Chicago, IL, US [4]*

*Jones William P., Skokie, IL, US [4]*

*Leland Jane V., Wilmette, IL, US [4]*  
*Meyer Richard S., Kent, WA, US [4]*  
*Langer Jessica, Highland Park, NJ, US [3]*  
*Lavery Daniel, Princeton, NJ, US [3]*  
*Shekdar Kambiz, New York, NY, US [3]*  
*Slade Louise, Morris Plains, NJ, US [3]*  
*Klinge Chemicals Ltd [3]*  
*Rao Chigurupati Sambasiva [3]*  
*Zhu Yi, CN [3]*  
*Brown Peter H., Glenview, IL, US [3]*  
*The Smith's Snackfood Company Limited [2]*

Las organizaciones con 3 o más patentes que presentaron su primer patente del período en los últimos 3 años son:

*General Mills Inc., Us [14]*  
*Beijing Shoucheng Agricultural Development Co. Ltd., CN [9]*  
*Wang Sheng-Kui, CN [9]*  
*Hayashi David, Chicago, IL, US [4]*  
*Jones William P., Skokie, IL, US [4]*  
*Leland Jane V., Wilmette, IL, US [4]*  
*Meyer Richard S., Kent, WA, US [4]*  
*Langer Jessica, Highland Park, NJ, US [3]*  
*Lavery Daniel, Princeton, NJ, US [3]*  
*Shekdar Kambiz, New York, NY, US [3]*  
*S&P Ingredient Development LLC, US [3]*  
*S & P Ingredient Development LLC, Minnetonka, MN, US [3]*  
*Slade Louise, Morris Plains, NJ, US [3]*  
*Zhu Yi, CN [3]*  
*Brown Peter H., Glenview, IL, US [3]*  
*Chromocell Corporation, North Brunswick, NJ 08902, US, 101131908 [3]*  
*Duan Zhi-Mei, CN [3]*  
*Gunnet Joseph, Flemington, NJ, US [3]*

*Kraft Foods Group Brands LLC, Northfield, IL 60093, US, 101348625 [3]*

*Kraft Foods Group Brands LLC, Northfield, IL, US [3]*

Las organizaciones con 3 o más patentes en el período pero que ya no han publicado en los últimos 3 años son:

*Lesaffre Et Compagnie, Paris, FR [15]*

*Ecosalt Corporation, US [10]*

*Cargill Incorporated, US [9]*

*Han Sang Kwan [8]*

*Ogawa & Co Ltd [6]*

*Redpoint Bio Corporation, Ewing, NJ, US [6]*

*Universiti Putra Malaysia, MY [6]*

*Kao Corporation, Tokyo, JP [5]*

*Hindustan Unilever Limited, IN [5]*

*Kao Corp, JP [5]*

*Ajinomoto KK, JP [4]*

*Smith Gordon, US [4]*

*Slade Louise, US [4]*

*Shekdar Kambiz, US [4]*

*Brown Peter H., US [4]*

*Nippon Suisan Kaisha Ltd., JP [4]*

*Lesaffre & Cie [4]*

*Lejeune Pascal, FR [4]*

*Lavery Daniel, US [4]*

*Jensen Michael, US [4]*

*Gunnet Joseph, US [4]*

*Givaudan SA, CH [4]*

*Langer Jessica, US [4]*

*Gan Shmuel Foods Ltd [4]*

*Exportadora De Sal S.A. De C.V., MX [4]*

*Dsm Ip Assets B.V., NL [4]*

*Council of Scientific And Industrial Research, IN [4]*

*Conagra Foods Rdm Inc., US [4]*  
*Nir Zohar, IL [3]*  
*Redpoint Bio Corporation, US [3]*  
*Akzo Nobel Chemicals International B.V., Amersfoort, NL [3]*  
*Lesaffre Et Compagnie, 75001 Paris, FR,100165985 [3]*  
*Campbell Soup Company, Camden NJ 08103-1799, US, 101057321 [3]*  
*Chigurupati Sambasiva Rao [3]*  
*Conagra Foods Rdm Inc [3]*  
*Kraft Foods Global Brands LLC, Northfield, IL 60093, Us, 101058487 [3]*  
*Kraft Foods Global Brands LLC, Northfield, IL, Us [3]*  
*Kraft Foods Holdings Inc [3]*  
*Kraft Foods Holdings Inc., Northfield, IL, US [3]*  
*Linguagen Corp., US [3]*  
*Lycored Ltd, IL [3]*  
*Shimono Masashi, JP [3]*  
*Zach Ehud, IL [3]*  
*Woosong University Corporation of Industrial Educational Programs [3]*  
*Unilever PLC, London, GB [3]*  
*Unilever NV, NL [3]*  
*Tvd Taste Virtual Dimensions Inc., LL [3]*  
*Sugiyama Kiminori, JP [3]*  
*Simonneau Alain, FR [3]*

## 8.5. Perfil de inventores con mayor cantidad de patentes

Tabla 9. Perfiles de inventores

Top inventores	Top organizaciones	Top Países
Hayashi David; Jones William P.;	Chromocell Corporation, US; S & P	
Leland Jane V.; Gunnet Joseph;	Ingredient Development LLC,	WO;US;
Langer Jessica; Lavery Daniel;	Minnetonka, MN,US;	FR; JP
Shekdar Kambiz; Slade Louise;	Chigurupati Sambasiva Rao;	

Chigurupati Sambasiva Rao; Jensen Michael; Lejeune Pascal; Smith Gordon; Barndt Richard; Brown Peter H.; Tsuchiya Shigemi; Shimono Masashi; Sugiyama Kiminori; Salemme Francis Raymond; Simonneau Alain; Friday Dillon; Broska Amy; Miller Jared; Vásquez Ramón Efraín;	S&P Ingredient Development LLC, US; ConAgra Foods RDM Inc., Omaha, NE,US; Lesaffre et Compagnie, Paris, FR; Jensen Michael, US; Smith Gordon, US; Redpoint Bio Corporation, Ewing, NJ, US; Kao Corp; Nippon Suisan Kaisha Ltd.; Redpoint Bio Corporation, Ewing, NJ, US; Campbell Soup Company; Camden NJ, US; Ecosalt Corporation, US;	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia con Thomson Data Analyzer.

## 8.6. Interacciones en patentes

Utilizando la tecnología de “minería de datos”, se obtuvieron los siguientes diagramas que indican relaciones que existen entre las organizaciones a las que pertenecen los inventores que han publicado las patentes sobre reducción de sodio.

En estos mapas pueden visualizarse, principalmente, interacciones por pertenencia o afinidad organizacional, económica, geográfica y/o cultural. Se reproducen a continuación las interacciones de las organizaciones relacionadas entre sí en la publicación de patentes orientadas a la reducción de sodio.

Es interesante notar en las asociaciones gráficas que muchas organizaciones presentan sus patentes sin interacción con otras, así como también se observa una variedad de interacciones entre organizaciones privadas y personas física.



## 9. CONCLUSIONES

A partir del análisis de la información presentada, y en forma similar a lo que ocurre con la reducción de grasas trans en los alimentos, es de destacar el gran interés internacional, promovido principalmente desde la Organización Mundial de la Salud, que ha despertado la consigna de promover la reducción del contenido de sodio en los alimentos con un enfoque poblacional. Desde el punto de vista local, ha habido un rápido y eficaz alineamiento de las políticas nacionales lideradas por los Ministerios de Salud y de Agricultura con este mismo objetivo, constituyéndose la Argentina en uno de los primeros países del mundo en contar con una reglamentación que limita la presencia de sodio en varias categorías de alimentos.

Desde el punto de vista técnico, el desafío principal ha consistido en lograr la reducción de sodio manteniendo por un lado la aceptabilidad del consumidor, y por otro las propiedades funcionales y de conservación que aportaba la sal de sodio al alimento original.

Dada la multiplicidad de aplicaciones en las que se utiliza la sal y otros aditivos que contienen sodio, se hace evidente la necesidad de múltiples estrategias de reducción específicas para cada tipo de alimento, acompañadas por el desarrollo de diferentes tipos de tecnologías asociadas. Esto se refleja en la gran cantidad de publicaciones científicas y de patentes estudiadas, en las que se observa un interés sostenido por una innovación casi siempre incremental, que va construyendo pequeñas variaciones sobre desarrollos preexistentes.

En los casos en que las propiedades de conservación son críticas, los trabajos revisados apuntan a una reformulación del producto con o sin el agregado de otras sustancias conservantes, al tiempo que trabajan sobre los aspectos sensoriales.

Es interesante resaltar que se mantiene muy vigente la técnica ya clásica de reemplazar parte o todo el cloruro de sodio por otras sales tales como cloruros de potasio, amonio, calcio y magnesio, observándose que muchos trabajos recientes buscan lograr mejoras enfocándose en el ajuste de las proporciones de esas

fórmulas, con o sin el agregado de otras sustancias más o menos novedosas que buscan acotar el sabor metálico o amargo propio de algunas de las mencionadas sales.

Otro método que no es nuevo y se sigue utilizando a pesar de no mostrar grandes innovaciones en las patentes más recientes, es el del uso de extractos de levadura u otros resaltadores de sabor que participan en la reformulación de productos reducidos en sal.

Uno de los desarrollos recientes más novedosos ha sido un invento patentado, se trata de una sal que se presenta en forma de microesferas huecas, que por su menor densidad y mayor relación superficie a volumen permitiría reducir el agregado de sal entre un 20 y un 50% sin sacrificar sabor, según el anuncio de la firma comercializadora.

Aparecen como de especial interés innovador los enfoques para la reducción de sodio que buscan la estimulación más eficaz de los receptores de sal, lo que se puede obtener a través de la optimización de los perfiles de liberación de sodio a través de la modificación de las estructuras del producto.

Hemos visto la diversidad de tecnologías que buscan lograr este tipo de resultado: variación de la velocidad de disolución de cristales de sal cambiando su tamaño, su forma y su morfología; los efectos texturales tales como la dureza/fragilidad del producto alimenticio que afecta el disgregado oral de los alimentos y la liberación y mezcla del sodio en la boca; la incorporación de cargas inertes que concentran la sal en la fase acuosa; la distribución no homogénea de sal para proporcionar contrastes de sabor; y morfologías especiales para optimizar el sabor salado por unidad de masa de sal.

Desde un punto de vista tecnológico y por su propio diseño, cada uno de estos enfoques es altamente dependiente de los alimentos particulares en los que se aplica. La aplicación práctica de las numerosas propuestas para el diseño de productos con reducción de sodio sigue siendo muy desafiante, en particular hacia el

desarrollo de productos efectivamente aceptados por el consumidor.

Sin embargo, para todos y cada uno de estos enfoques existen ejemplos de niveles significativos de reducción de sodio. Aparece como una oportunidad para la generación de conocimiento en este campo la obtención de una mirada integradora de las variadas técnicas disponibles, con el fin de lograr una combinación de los diferentes enfoques de reducción de sodio que permita maximizar su alcance potencial y mantener sus limitaciones al mínimo.

Desde un punto de vista científico, los estudios futuros en esta área podrían enfocarse en la integración de los diferentes efectos, como lo son por ejemplo las propiedades texturales, la disgregación por vía oral y las interacciones cognitivas, promoviendo la obtención de principios generalizadores a diferentes matrices alimentarias.

Finalmente, a partir de lo expuesto y de la observación de la tendencia creciente en el número de publicaciones científicas y patentes en años recientes podemos afirmar que, si bien se han logrado importantes avances tecnológicos para la reducción de sodio en muchos alimentos, siguen existiendo importantes oportunidades de investigación, innovación y mejora para las tecnologías de reducción de sodio en la próxima década.

### **Acciones de la industria y los lineamientos de la OMS**

La industria de alimentos y bebidas lleva adelante una serie de acciones alineadas con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el fin de ampliar la oferta de alimentos y colaborar con hábitos de vida saludables, con especial foco en la ingesta de una alimentación variada, equilibrada y el fomento de la actividad física como complemento indispensable en función de los estilos de vida actuales.

La Organización Mundial de la Salud ha expresado en diversas oportunidades que “la

causa fundamental de la obesidad y el sobrepeso es el desequilibrio energético entre las calorías consumidas y las gastadas”<sup>1</sup>.

Basados en esta realidad, las acciones que se llevaron a cabo y las que hoy se realizan, abarcan una serie de iniciativas que comprenden desde la reformulación de productos, que ha implicado cambios en los procesos productivos, readecuaciones tecnológicas, cambios en los ingredientes y/o porciones, desarrollo de nuevos productos en función de las necesidades de ciertos segmentos de la población y hasta el acompañamiento de eventos deportivos y promoción de la actividad física, adoptando una mirada integral para propiciar la disminución de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles.

En este sentido hay un acuerdo generalizado y con sustento científico respecto a que el sobrepeso y la obesidad tienen como consecuencia una multiplicidad de factores que requieren un abordaje integral e interdisciplinario<sup>2</sup>.

Es decir, las “condiciones en que viven las personas y su estilo de vida influyen en su salud y calidad de vida”<sup>3</sup>, y factores como la educación, el nivel de ingresos, la rápida urbanización y el envejecimiento de la población, así como otros determinantes económicos, sociales, de género, políticos, de comportamiento y ambientales, contribuyen a la creciente incidencia y prevalencia de las ENT en general<sup>4</sup>.

Dada esta multiplicidad de orígenes, es que la industria entiende que las estrategias para enfrentar esta problemática deben ser integrales, abordando el conjunto de las principales causas, y multisectoriales, abarcando e involucrando a todos los sectores de la sociedad, con una perspectiva de largo plazo<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> World Health Organization (2012) Obesidad y Sobrepeso. Nota Descriptiva 311, mayo de 2012.

<sup>2</sup> Un estudio realizado por el gobierno británico identificó 106 factores como causa de la obesidad. *Government Office for Science (2007) Fore sight –Tackling Obesity: Future Choices.*

<sup>3</sup> Organización de las Naciones Unidas (2011) Declaración Política de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de Enfermedades No Transmisibles. A/66/L.1.

<sup>4</sup> Organización de las Naciones Unidas (2011) *Ibidem.*

<sup>5</sup> Organización Mundial de la Salud (2004) Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. 57 Asamblea Mundial de la Salud. 22 de mayo de 2004 WHA57.17.

De esta forma, la Coordinadora de las Industrias de Alimentos y Bebidas -COPAL- reconoce que los diversos actores de la sociedad pueden, a través de sus acciones, contribuir a enfrentar los retos que se presentan en relación a la educación alimentaria y en la difusión de estilos de vida saludables, y que cada uno cumple un rol crítico y esencial y fundamental en la construcción de una solución colectiva.

Este enfoque requiere un trabajo de articulación público-privado sin el cual resultará muy complejo alcanzar los objetivos que se plantean los organismos internacionales, los gobiernos y la propia industria.

Este enfoque refuerza lo que las empresas reunidas en COPAL sostienen: no hay alimentos buenos y alimentos malos: hay hábitos alimenticios que contribuyen a una vida saludable. Es entonces responsabilidad común del sector privado, el Estado, el sistema educativo, las organizaciones de la sociedad civil y las familias promover estilos de vida activos y saludables, que hagan posible disfrutar, en la medida adecuada, de todos los alimentos y bebidas.

En pos de estos objetivos es que COPAL ha desarrollado y continúa desarrollando acciones, tales como:

- Compromiso de reducción de grasas trans: hoy con el artículo 155 tris ya incorporado al Código Alimentario Argentino, la industria ratificó su compromiso de trabajar en pos de los hábitos saludables.
- Convenio para la reducción voluntaria y progresiva del contenido de sodio en alimentos procesados: Actualmente está en vigencia la Ley 26.905, sancionada en el 2013. Muy buen ejemplo del resultado que generó el trabajo articulado entre los sectores público y privado.
- Incremento de la oferta de alimentos libres de gluten: luego del compromiso asumido frente al Ministerio de Salud por parte de la industria, se amplió considerablemente la oferta de alimentos aptos para celíacos.

- Junto con la Sociedad Argentina de Nutrición y acompañados por el Ministerio de Salud, COPAL presentó el estudio de “Causas del Sobrepeso y la Obesidad en Argentina”. Un relevamiento sobre los distintos factores involucrados en las causas de esas enfermedades y el resumen de los programas de Responsabilidad Social Empresaria que la industria lleva adelante desde hace varios años y que intensifica en forma permanente.
- La vida saludable es un concepto compuesto por una trilogía integrada y complementaria entre sí: alimentación equilibrada, actividad física, y bienestar emocional y social. Es por este concepto que COPAL elaboró un “Decálogo para una Alimentación Equilibrada y una Vida Saludable”, que fue presentado durante la II Jornada Nacional de Alimentos y Bebidas, organizada por COPAL en el marco de su 40° Aniversario.

## 10. REFERENCIAS

Belz, M. C. E., Ryan, L. A. M., & Arendt, E. K. (2012). *The Impact of Salt Reduction in Bread: A Review. Critical Reviews In Food Science And Nutrition*; 52 (6): 514-524 2012, 52(6), 514–524.

Busch, J., Yong, F. Y. S., & Goh, S. M. (2013). *Sodium reduction: Optimizing product composition and structure towards increasing saltiness perception. Trends In Food Science & Technology*; 29 (1): 21-34 Jan 2013, 29(1), 21–34.

Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios. (2015). Material aportado por la COPAL para el presente trabajo.

Engo, N. Alimentación saludable en la Argentina. Logros y Desafíos. (2013). Editores: Sergio Britos, Agustina Saraví y Fernando Villela, Capítulo 3, Desafíos y oportunidades para el desarrollo de alimentos adecuados a las recomendaciones OMS, pág. 39-78. Buenos Aires – Argentina.

Kuo, W. Y., & Lee, Y. S. (2014b). *Effect of Food Matrix on Saltiness Perception-Implications for Sodium Reduction. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*; 13 (5): 906-923 Sep 2014, 13(5), 906–923.

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Presidencia de la Nación (2015). Información legislativa y documental, Centro de Documentación de Información. Disponible en: [www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

Organización Mundial de la Salud. OMS. (2014). *Salt reduction, Factsheet N°393, September. Key facts*, basadas en la Directriz: El consumo de sodio para adultos y niños, 2012.

Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS (2014). Artículo “Argentina avanza en la prevención de enfermedades no transmisibles”. [en línea]. [fecha de consulta: 17 Noviembre 2015]. Argentina. Disponible en: [http://www.paho.org/arg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1342:argentina-avanza-en-la-prevencion-de-enfermedades-no-transmisibles](http://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=1342:argentina-avanza-en-la-prevencion-de-enfermedades-no-transmisibles)

Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS (2014). Consorcio “Cuídate de la sal”, reporte de la 3ª reunión, Brasilia, Brasil.

Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS (2015). Estrategia y Plan de Acción de la OPS sobre ENT. [en línea]. [fecha de consulta: 17 Noviembre 2015]. Disponible en:

[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=771&Itemid=1359&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=771&Itemid=1359&lang=es)

Raithatha, C. (2014). *The role of sensory perception and sensory evaluation in the development of reduced sodium foods*. *Agro Food Industry Hi-Tech*; 25 (4): 48-52 Jul-Aug 2014, 25(4), 48–52.

Taormina, P. J. (2010). *Implications of Salt and Sodium Reduction on Microbial Food Safety*. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*; 50 (3): 209-227 2010, 50(3), 209–227.

Taormina, P. J. (2011). *Implications of Salt and Sodium Reduction on Microbial Food Safety (vol 50, pg 209, 2010)*. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*; 51 (5): 477-477 2011, 51(5), 477.

Tate & Lyle (2015). SODA-LO® Salt Microspheres [en línea], [fecha de consulta: 17 Noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.tateandlyle.com/ingredientsandservices/chooseaningredientorservice/americas/pages/soda-lo%C2%AEsaltmicrospheres.aspx>, acceso en mayo de 2015.

Wilson, R. (2013). *Technology solutions for salt reduction*. *Agro Food Industry Hi-Tech*; 24 (1): 14-17 Jan-Feb 2013, 24(1), 14–17.

World Health Organization (2013). *Global Action Plan for The Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013-2020*.

World Health Organization (2014). *Global Status Report on Noncommunicable diseases*. Declaración de la ONU sobre ENT [en línea], [fecha de consulta: 17 Noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.un.org/es/ga/ncdmeeting2011/>

World Health Organization (2013). *A Guide for Setting Targets and Timelines to Reduce the Salt Content of Food. Prepared by WHO/PAHO Regional Expert Group for Cardiovascular Disease Prevention through Population-wide Dietary Salt Reduction, Sub-group on industry liaison*

World Health Organization (2014): *Fact Sheet on Salt reduction*. [en línea], [fecha de consulta: 17 Noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs393/en/>

## ANEXO METODOLÓGICO

### 1. Introducción

El presente estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva se basó en dos fuentes de información: fuentes primarias, que comprenden la información surgida de la experiencia y el conocimiento de los consultores expertos; las fuentes secundarias, conformadas por las bases de datos con documentos científicos y patentes de invención.

Con el apoyo de COPAL – Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios se analizó inicialmente el contexto tecnológico del sector y teniendo en cuenta criterios de relevancia tecnológica y sectorial, se seleccionaron las temáticas y/o tecnologías de interés, que fueron los focos del estudio.

En función de dichas temáticas y/o tecnologías, los consultores expertos procedieron a definir las palabras claves y/o códigos de clasificación de patentes CIP<sup>6</sup>, a partir de los cuales fue posible construir las diferentes sentencias de búsquedas que se aplicaron en las bases de datos de publicaciones científicas y de patentes de invención, a fin de permitir recuperar documentos relevantes que permitieron llevar a cabo el presente estudio.

Las bases de datos utilizadas fueron las disponibles en la plataforma de vigilancia e inteligencia *Thomson Reuters*, denominada *Thomson Innovation - TI*, a través de la cual se accedió a más de 95 millones de patentes, de más de 90 países del mundo, contando además con información de su propia base de datos de patentes Derwent,

---

<sup>6</sup> La Clasificación Internacional de Patentes (CIP), establecida por el Arreglo de Estrasburgo de 1971, prevé un sistema jerárquico de símbolos independientes del idioma para clasificar las patentes y los modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen. La CIP divide la tecnología en ocho secciones, con unas 70.000 subdivisiones, cada una de las cuales cuenta con un símbolo que consiste en números arábigos y letras del alfabeto latino. Tomado de: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/es/>

y a cerca de 50 millones de publicaciones científicas de *Web of Science*, *Conference Proceedings* y *Current Contents*.

Esta plataforma permitió además la utilización de herramientas de *datamining*, tales como *TextClustering*, *ThemeScape*, y de gráficas estadísticas relacionadas con los campos de información de los documentos de patentes y de las publicaciones científicas recuperados en las búsquedas.

Por otra parte, toda la primera etapa de búsqueda realizada con el TI, se complementó con la utilización de otra de las herramientas de *Thomson Reuters*, *Thomson Data Analyzer* - TDA, que permite realizar una gran variedad de análisis a partir de un corpus determinado, aplicando técnicas de *data mining* y *text mining*.

El periodo de años con el que se realizaron las distintas búsquedas sobre los sectores de estudio para el caso de las publicaciones científicas y patentes de invención fueron 2006-2015 y 2005-2015 respectivamente.

En la tabla 1 se muestran los distintos campos técnicos contenidos en los documentos de patentes y publicaciones científicas que fueron trabajados para la construcción del *corpus*.

Tabla 1. Campos técnicos de publicaciones científicas y patentes.

TIPO DE DOCUMENTO	CAMPOS TÉCNICOS	RESULTADOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
<b>Publicaciones Científicas</b>	Fuente Título Autor(es) Fecha Palabras claves de los autores Palabras claves adicionales Año de publicación Volumen Resumen Base de datos	Cuerpos de información	Documento Word o planilla Excel que contiene los campos técnicos de información que se encuentran en los documentos de patentes o publicaciones científicas que cumplen los requisitos de la sentencia de búsqueda.
<b>Patentes</b>	Título Resumen Número de publicación Solicitante/titular Inventores Fecha de publicación Clasificación Internacional de Patentes Fecha de presentación o prioridad	Cuerpos de información	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se describen los distintos tipos de resultados e indicadores generados a partir de las herramientas de TI y TDA.

Tabla 2. Resultados generados a partir del uso de las herramientas TI y TDA.

HERRAMIENTAS	RESULTADOS OBTENIDOS	INDICADORES Y CAMPOS TÉCNICOS TRABAJADOS		DESCRIPCIÓN
		PUBLICACIONES CIENTÍFICAS	DOCUMENTOS DE PATENTES	
THOMSON INNOVATION - TI	GRÁFICAS ESTADÍSTICAS	<p>Evolución de publicaciones científicas por año</p> <p>Principales instituciones de investigación</p> <p>Autores líderes</p> <p>Instituciones líderes por año</p> <p>Principales revistas científicas</p> <p>Principales revistas científicas por año</p>	<p>Principales empresas con patentes</p> <p>Evolución de patentes por empresas</p> <p>Principales áreas tecnológicas por empresa</p> <p>Principales países por empresa</p> <p>Principales inventores</p> <p>Principales áreas tecnológicas</p> <p>Principales áreas tecnológicas por año</p> <p>Principales</p>	<p>Gráficas que corresponden al análisis cuantitativo a partir de los resultados de patentes o publicaciones científicas que cumplen los requisitos de la sentencia de búsqueda.</p>

			áreas tecnológicas por país Evolución del número de patentes Principales países de patentamiento Principales países de origen de invención	
	THEMESCAPE <small>7</small>	Título Autor(s) Organización Año de publicación Resumen	Título y resumen	Gráfico o mapa de estilo topográfico, llamado también mapa de contenido. Se interpreta con la identificación

<sup>7</sup> ***Themescape***: mapa gráfico que busca mostrar los temas involucrados mediante el análisis de las palabras de cada documento, permite la visualización del estado de determinadas áreas tecnológicas sobre los temas que se estén trabajando. Mediante algoritmos de minería de datos, se ubica a cada documento en un "cluster" o "grupo" específico. En el mapa se visualizan los nombres de todos los clusters o grupos que el algoritmo conforma a partir de las palabras presentes en los documentos. De existir muchos documentos que forman parte del "grupo", se creará una zona blanca de dimensiones proporcionales con la cantidad de documentos. Los "grupos" se ubicarán en el mapa, distanciados en función de la similitud entre las palabras de los "grupos". Los puntos que se ven indican la existencia de documentos que no forman parte de un grupo en particular, y estarán ubicados en el mapa en función también de la similitud de sus palabras con respecto a los grupos conformados. Si los grupos se encuentran alejados unos de otros indicará que en la tecnología que se ha buscado, los investigadores o solicitantes se encuentran trabajando en temas diferentes dentro de la misma tecnología. Estos mapas son útiles para buscar por una misma empresa en donde es posible ver su política de I&D, viendo si los campos tecnológicos son siempre los mismo o si están surgiendo nuevos campos de interés. Si los grupos se encuentran muy próximos o que hay grupos con muchas zonas blancas grandes, eso dirá que todos están interesados en algunos temas específicos dentro de las tecnologías.

				de los términos tecnológicos / conceptos que aparecen con mayor frecuencia, como las áreas en las cuales hay mayor interés por investigar o solicitar protección por la patente
THOMSON DATA ANALYZER TDA	REPORTE TECNOLÓGICO <sup>8</sup>	Autor (s) Institución (es) País Año de publicación Disciplina temática	Inventor (es) Solicitante (s) País de prioridad Año de publicación Nuevas temáticas Nuevos inventores Nuevas organizaciones	A través de técnicas de minería de datos y minería de texto, se genera un reporte en formato Excel donde se pueden visualizar los distintos indicadores a partir de los campos

<sup>8</sup> **Reporte tecnológico:** reporte en formato excel que representa el análisis de los datos de patentes y literatura científica. El reporte tecnológico proporciona un análisis de tendencias, perfiles de competidores, y ayuda a identificar oportunidades de desarrollo estratégico tecnológico.

				técnicos trabajados.
	REDES ADUNA CLUSTER MAP <sup>9</sup>	– Institución (es) Investigador (es)	Empresas Solicitantes	Mapa que muestra los niveles de interacción entre determinados campos técnicos.

Fuente: elaboración propia.

<sup>9</sup> **Redes – aduna:** el Mapa *cluster* – aduna es una forma de visualizar los resultados a partir de una búsqueda. El mapa muestra una visión general de la relación entre distintos campos técnicos de publicaciones científicas o patentes (Autor – Autor, Organización – Organización o país – país) según el interés del estudio.

## 2. PALABRAS CLAVES Y SENTENCIAS DE BÚSQUEDAS

### 2.1 Sentencias de búsquedas para publicaciones científicas

Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda para la búsqueda de publicaciones científicas – nuevos productos diseñados bajo los lineamientos de la OMS – reducción de sodio.

SECTOR: alimentos y bebidas		TEMA DE ESTUDIO: Nuevos productos diseñados bajo los lineamientos de la OMS		
SUBTEMA	PALABRAS CLAVES	SENTENCIAS DE BÚSQUEDA	DE	RESULTADOS
Reducción de sodio	General	Salt, low, sodium, light, non, less, reduced, zero, substitute, reduction, replacement, sweetener.	(TI=((salt near2 low) or (sodium near2 low) or (salt near2 light) or (sodium near2 light) or (salt near2 non) or (sodium near2 non) or (salt near2 less) or (sodium near2 less) or (salt near2 reduced) or (sodium near2 reduced) or (salt near2 zero) or (sodium near2 zero) or (salt near2 substitute) or (sodium near2 substitute) or (salt near2 reduction) or (sodium near2 reduction) or (salt near2 replac*) or (sodium near2 replac*) NOT sweetener) AND (TF>=(2010) AND TF<=(2015)));	213  Filtred por: FOOD SCIENCE TECHNOLOGY (158) NUTRITION DIETETICS (64)

Fuente: elaboración propia.

## 2.2 Sentencias de búsquedas para patentes

Tabla 4. Ecuaciones de búsqueda para la búsqueda de patentes – nuevos productos diseñados bajo los lineamientos de la OMS – reducción de sodio.

SECTOR: alimentos y bebidas		TEMA DE ESTUDIO: Nuevos productos diseñados bajo los lineamientos de la OMS		
SUBTEMA	PALABRAS CLAVES	SENTENCIAS DE BÚSQUEDA	DE	RESULTADOS
Reducción de sodio	General	Salt, low, sodium, lighth, non, less, reduction, zero, substitute, replacement, sweetener	TAB=(((salt near2 low*) or (sodium near2 low*) or (salt near2 light*) or (sodium near2 light*) or (salt near2 non) or (sodium near2 non) or (salt near2 less) or (sodium near2 less) or (salt near2 reduc*) or (sodium near2 reduc*) or (salt near2 zero) or (sodium near2 zero) or (salt near2 substitute*) or (sodium near2 substitute*) or (salt near2 replac*) or (sodium near2 replac*) NOT sweetener)) AND AIC=(A23L000122* OR A23L0001237*) AND (PY>=(2005) AND PY<=(2015))	1002

Fuente: elaboración propia.

### 3. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

#### 3.1 Operadores de búsqueda

\*: Su uso permitirá buscar documentos con palabras que comiencen con las letras que anteceden al operador.

?: Su uso permite reemplazar una letra particular por cualquier letra del abecedario.

NEAR: Su uso devolverá documentos que posean las dos palabras entre las que se encuentra, ubicada primera una u otra, existiendo un número de palabras entre las mismas que se define por el valor que se encuentra luego del operador. EJ. "A" NEAR2 "B", buscará documentos que contengan A y B, pero solo cuando no estén separados por más de 2 palabras.

ADJ: Su uso devolverá documentos que posean las dos palabras entre las que se encuentra, ubicadas solo en el mismo orden, existiendo un número de palabras entre las mismas definido por el número que se encuentra luego del operador. EJ. "A" NEAR2 "B", buscará documentos que contengan A y B, pero solo cuando no estén separados por más de 2 palabras.

>= Su uso devolverá documentos que contengan un determinado campo de información con valores mayores o iguales al valor que antecede.

<= Su uso devolverá documentos que contengan un determinado un campo de información con valores menores o iguales al valor que antecede.

#### 3.2 Campos de información usados en sentencias de búsquedas

TI: Campo de información referido al título del documento.

TAB: Campo de información referido al título y al resumen del documento.

AIC: Campo de información referido a la clasificación del documento de patente, tanto CIP como CPC.

PY: Campo de información de año de publicación del documento.

ALL: Referido a todos los campos de información del documento.

CC: Campo de información de código de país.

PUBLICACIÓN PRODUCIDA POR LA DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN Y CULTURA CIENTÍFICA

**Edición**

Emiliano Griego

Alelí Jait

Dolores Yañez

**Diseño gráfico**

Yanina Di Bello

Fernando Sassali



Secretaría de Planeamiento y Políticas  
**Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación Productiva**  
**Presidencia de la Nación**

ISBN 978-987-1632-63-3



9 789871 632633