



Preservación de alimentos **UN AVANCE PERMANENTE**

Cambiar para vivir mejor

Proyección y logros de la campaña “Más Frutas y Verduras”, un trabajo multidisciplinario desarrollado a nivel nacional y dirigido a modificar los hábitos de consumo para mejorar la nutrición y la salud de la población.

Desafío para todos

El camino que vienen recorriendo organismos públicos, entidades privadas y del tercer sector para que el conjunto del sistema agroalimentario encare la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos.

Con mucho margen para crecer

Los vegetales congelados, protagonistas de las transformaciones requeridas por los cambios en el estilo de vida, la demanda de alta calidad en los alimentos y el escaso tiempo para preparar comida en los hogares.

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA

PUNTALES DE LA GESTIÓN

Eliminar trabas burocráticas y generar herramientas que faciliten el desempeño de quienes obtienen y procesan alimentos, para que focalicen sus principales esfuerzos en producir y vender.

Profundizar el trabajo conjunto con los actores públicos y privados de las distintas cadenas de valor para hallar las respuestas más adecuadas a las necesidades de cada sector.

Promover la competitividad, el valor agregado, la diferenciación y la calidad de los alimentos, con foco en las economías regionales, cuidando el ambiente y promoviendo innovaciones sustentables.

Promocionar con firmeza los alimentos argentinos en el exterior, ampliando el abanico de mercados, ajustando los productos a los requerimientos de los compradores, y robusteciendo la presencia de nuestras certificaciones de calidad.

Impulsar la apertura de mercados, incrementando las negociaciones y acuerdos para disminuir las barreras no arancelarias, y armonizar las normas técnicas que suelen afectar a los alimentos fraccionados y envasados.

alimentosybebidas@magyp.gob.ar

WWW.ALIMENTOSARGENTINOS.GOB.AR

SECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BIOECONOMÍA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Dr. Luis Miguel Etchevehere
Ministro de Agroindustria

LOS EJES ESTRATÉGICOS PARA LOS PRÓXIMOS DOS AÑOS: **LA COMPETITIVIDAD COMO GRAN DESAFÍO**

Comienza un nuevo año, con las expectativas y el compromiso de intensificar el trabajo en el fortalecimiento de la competitividad de la agroindustria argentina.

Nuestros objetivos comprenden ejes transversales y centrales, que buscamos sean un punto de partida de esta nueva gestión del Ministerio de Agroindustria. El primero de ellos apunta a generar herramientas e instrumentos que faciliten la vida a los productores y a los industriales elaboradores de alimentos

Cada acción está orientada a la simplificación administrativa y desburocratización del Estado, eliminando trabas y trámites innecesarios que permitan focalizar esfuerzos en producir y vender. Dimos el primer paso con la Resolución N° 381/17 que apuntó a reducir los marcos regulatorios innecesarios con que hoy cuenta Agroindustria, manteniendo exclusivamente

aquellas normas que colaboran con los procesos productivos y de gestión. A su vez, el Senasa también está trabajando arduamente para disminuir los trámites y los costos, a fin de potenciar las exportaciones de alimentos.

El segundo eje estratégico se vincula con el trabajo de las mesas de competitividad por cadena. Esta herramienta ha dado muestras en Argentina y en el mundo, de que es el camino necesario y efectivo para generar las soluciones consensuadas y debatidas en espacios público-privados. Están representados todos los actores de cada cadena y los organismos públicos que, articuladamente, pueden dar respuestas a las necesidades sectoriales

En este eje, las economías regionales jugarán un factor fundamental para promover su crecimiento. Hoy contamos con algunos ejemplos concretos, como las mesas de las

cadenas cárnica, avícola, vitivinícola, apícola, olivícola, de frutos secos, orgánica, entre otras. Todas con su agenda concreta y con resultados alcanzados.

La apertura de mercados es el siguiente factor de relevancia. En 2017 se han abierto 37 nuevos mercados, trabajando articuladamente con nuestro organismo sanitario estratégico, el Senasa. Debemos transformar estas aperturas en crecimiento de las exportaciones de alimentos y productos de la agroindustria, con mayor valor agregado.

Además, seguiremos trabajando en las negociaciones y acuerdos para disminuir las barreras no arancelarias y armonizar las normas técnicas, que afectan principalmente a los alimentos fraccionados, envasados y ya listos para ingresar a una góndola. Así, generamos más empleo, promovemos el desarrollo territorial, el derrame en todos los actores productivos y el arraigo de nuestra gente en sus lugares de origen. Por otra parte, ingresan más divisas para el país, sobre todo teniendo en cuenta que el 45% de todo lo exportado por Argentina son alimentos, que representan unos 25 mil millones de dólares por año.

La apertura de nuevo mercados nos permitirá cumplir el objetivo de ser el supermercado del mundo. Pero antes, hay que realizar un trabajo interno imprescindible y necesario que nos llevará sin dudas a seguir creciendo fronteras afuera.

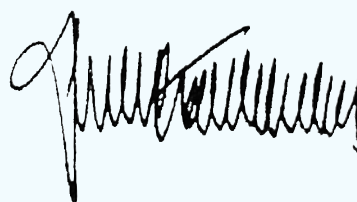
Hacia dentro, el esfuerzo consiste en trabajar por un sector productor e industrial de alimentos cada vez más sostenible, con programas y asistencias que faciliten y mejoren sus procesos de gestión empresarial, ambiental, productiva, comercial y de inversión que permitan el desarrollo de innovaciones, y la incorporación de nuevas tecnologías de proceso y producto.

De esta manera estaremos preparados para lo que nos demandará el mundo, ajustando nuestros productos a los requerimientos de los distintos mercados.

Argentina hoy puede ofrecer desde harina o aceite, hasta alimentos libres de gluten; congelados listos para el consumo; productos con certificaciones de calidad como nuestro sello ***Alimentos Argentinos, una elección natural***; productos orgánicos, halal y kosher; alimentos funcionales; reducidos en sodio; con denominaciones de origen e indicaciones geográficas tales como nuestra yerba, el salame de Tandil, o el cordero patagónico; por mencionar solo algunos de los productos alimenticios que Argentina tiene para ofrecer al mundo.

En el plano exterior, es una relevante tarea interministerial la de promocionar nuestros alimentos en las principales ferias internacionales, generar las negociaciones económicas más inteligentes para colocar nuestros productos y establecer misiones de negocios estratégicas que permitan mejorar el precio por tonelada exportada de los alimentos argentinos.

Nuestro país tiene un gran potencial aún sin explotar. Esto nos plantea un enorme desafío, pero también abre grandes oportunidades que el Ministerio está afrontando con fuerte compromiso y convicción, para que en este 2018 se fortalezca y potencie el gran motor de desarrollo de nuestro país: la agroindustria nacional.



Luis Miguel Etchevehere
Ministro de Agroindustria

AUTORIDADES

Dr. Luis Miguel Etchevehere

Ministro de Agroindustria

Lic. Andrés Murchison

Secretario de Alimentos y Bioeconomía

Ing. Agr. Mercedes Nimo

Directora Nacional de Alimentos y Bebidas

Producción Editorial:

Luis Grassino

Diseño y Armado:

Laura Maribel Sosa

Supervisión gráfica:

Dirección General de Comunicación Institucional

Escriben en este número:

- M.S. Ing. Alejandro Ariosti
- Lic. Natalia Basso
- Lic. Sofia Benedetti
- Dra. Clara Bruzone
- Ing. Alim Elizabeth Lezcano
- Dr. Bioq. Diego Libkind
- Lic. Celina Moreno
- Agustina Paso
- Ing. Alim. Natalia Szerman
- Ing. Qco. Sergio Ramón Vaudagna

ALIMENTOS ARGENTINOS es editada trimestralmente por el Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Ministerio de Agroindustria. Paseo Colón 922 (C1063ACW), Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tel. (54-11) 4349-2156 / 4349-2253 - Fax (54-11) 4349-2097. alimentosybebidas@magyp.gob.ar

Los artículos y datos contenidos en la presente edición pueden ser reproducidos libremente citando la fuente.

© **MINAGRO** - República Argentina.
Marzo de 2018. ISSN 0328-9168

CONTENIDO

4. LA MADRE ESTABA EN LA PATAGONIA

El hallazgo de una nueva especie de levadura adaptada al frío que es progenitora de la levadura *lager*, principal insumo de la industria cervecera mundial. Las proyecciones del descubrimiento, y las acciones que se llevan adelante en Bariloche para perfeccionar la producción de cervezas artesanales.

10. ENVASES, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

Los criterios con que se enfoca hoy la producción de envases y los esquemas normativos que se desarrollan en un mundo que necesita asegurar la preservación de los alimentos elaborados por períodos prolongados, agilizar la distribución, disminuir al mínimo las pérdidas y proteger al máximo el ambiente.

15. CAMBIAR PARA VIVIR MEJOR

Proyecciones y logros de la campaña "*Más Frutas y Verduras*", iniciativa que incluye a todos los actores de la cadena agroalimentaria, planteando un trabajo común, para modificar hábitos de consumo hondamente arraigados y mejorar marcadamente la nutrición y la salud de la población.

20. CON MUCHO MARGEN PARA CRECER

Elaboración y perspectivas de los vegetales congelados, productos cuya demanda va de la mano con el progreso económico y social. Son de calidad óptima, no tienen desperdicios y pueden ser conservados en *freezer* entre 12 y 18 meses, por lo que se adaptan con exactitud a las necesidades del actual ritmo de vida urbano.

30. HAY GARBANZO PARA RATO

El garbanzo conserva su gravitación en la dieta de millones de personas, pero además, expande su consumo. El viejo potaje español, o la tradicional conserva en lata siguen teniendo vigencia, pero las novedades no cesan de ampliarse.

38. UN PRUDENTE DESPEGUE EXPORTADOR

Perfil actual de la elaboración industrial de pastas secas. Desde 2012 el sector produjo unas 324 mil toneladas anuales; en 2016 creció un 5,8% y se ubicó en el umbral de un despegue vinculado al crecimiento de la exportación.

44. MANZANILLA

La vistosa y aromática manzanilla tradicionalmente se utiliza como infusión, pero tiene una extensa gama de aplicaciones. Nuestro país obtiene un producto de gran calidad y la producción muestra síntomas de desarrollo acordes con la creciente demanda internacional.

52. DESAFIO PARA TODOS

Reducir a la mitad el desperdicio de alimentos en la venta al por menor y disminuirlas en la poscosecha, elaboración, y suministro obliga a todos los actores del complejo agroalimentario a analizar su rol en el sistema. Síntesis del camino recorrido en el año para lograr innovaciones en el plano institucional, tecnológico, legal y educativo.

56. EL EJEMPLO DE ROSARIO

Reseña de la Secretaría de Ambiente y Espacio Público de Rosario sobre la estrategia adoptada por la ciudad para reducir el desperdicio de alimentos. Ejemplo de un abordaje a través de un conjunto de acciones que apuntan a modificar tanto los mecanismos de eliminación de residuos como los hábitos de conducta de la población.


60. TECNOLOGÍAS, CALIDAD Y PROCESAMIENTO

Pormenorizado informe sobre las tecnologías de preservación ("*novel technologies*") que reducen el tiempo de tratamiento y la exposición de los productos a temperaturas elevadas, garantizando su inocuidad y disminuyendo también el impacto ambiental de los procesos industriales.

Levaduras cerveceras

LA MADRE ESTABA EN LA PATAGONIA






El 12 de junio de 2017, el Senado de la Nación declaró de interés *“el descubrimiento y descripción de la nueva especie de levadura **Saccharomycesubayanus**, que habita los bosques andino-patagónicos argentinos y que es progenitora de la levadura **lager**, principal insumo de la industria cervecera mundial; y las implicancias relacionadas con la producción de una cerveza 100% Argentina”*. La declaración explica el título de este informe, y está vinculada a un descubrimiento protagonizado por el doctor Diego Libkind, investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA), y un equipo de expertos locales, de Portugal y de los Estados Unidos.

El doctor Libkind, que actualmente dirige el Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC, CONICET-UNCOMA) con sede en Bariloche, contó que en el año 2004 mientras realizaba su tesis doctoral, mantuvo contacto con un grupo de Portugal conducido por el doctor José Paulo Sampaio, quien trabajaba en bosques del Hemisferio Norte con levaduras del género *Saccharomyces*, las más relevantes en biotecnología. *“Me sugirieron extender esas investigaciones al Hemisferio Sur y, aunque no era mi área, me involucré en la búsqueda de levaduras fermentadoras de los bosques de la Patagonia”*.

Libkind y sus colegas comenzaron así a buscar en las frondas cordilleranas **levaduras que pudieran fermentar, es decir, que pudieran transformar los azúcares en alcohol**. *“Nos sorprendimos porque enseguida comenzaron a aparecer levaduras interesantes, adaptadas al frío”, cuenta, “las investigamos a nivel genético para identificarlas y comprobamos que no sólo eran buenas fermentando a bajas temperaturas sino que su genética indicaba que se trataba de la madre de la levadura **lager**, que hoy se utiliza para hacer cerca del 95% de la cerveza mundial. Esta levadura es un híbrido de la fusión de dos especies, no se conocía el origen de una de ellas, y eso fue lo que descubrimos nosotros en la Patagonia Argentina”*.

La investigación fue publicada en 2011 y facilitó el acercamiento del investigador con el sector cervecero a nivel mundial, y en particular con el entonces aún incipiente sector de las cervezas artesanales de Bariloche. Comenzó allí un proceso que comprendió instancias de vinculación entre el CONICET y los productores cerveceros, como Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN); capacitaciones; asesorías; convenios de asistencia técnica; licencia de levaduras; proyectos conjuntos de I+D con productores de cerveza y de lúpulo.

En junio de 2016 impulsado conjuntamente por el programa para el Agregado de Valor en Agroalimentos (PROCAL) y el Laboratorio de Microbiología Aplicada, Biotecnología y Bioinformática de Levaduras del Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC) del CONICET y la UNCOMA, se inició el *“Proyecto de asistencia integral en el manejo de levaduras para una mayor calidad y productividad de cervecerías artesanales de Bariloche”*, que encaró la asistencia a productores cerveceros de Bariloche para mejorar el manejo de levaduras e implementar/mejorar la re-utilización de levaduras en fábrica con la perspectiva de implementar posteriormente levaduras líquidas.



El presente informe, realizado por el Dr. Bioq. Diego Libkind, descubridor de la “madre de las levaduras”, y la Dra. en Ciencias Biológicas Clara Bruzone, del PROCAL, sintetiza los avances realizados en el marco del Proyecto, explica las distintas necesidades tecnológicas del sector cervecero y de otros aspectos de su cadena de valor (como la calidad del lúpulo), con el objeto de aportar a la mejora de la calidad, generar valor agregado y fomentar la diferenciación productiva.

Cerveza artesanal: producción y calidad en ascenso

El consumo y producción de cerveza experimenta hoy un acelerado crecimiento a nivel mundial, que también se ve reflejado en nuestro país, donde anualmente avanza al menos un 20-35%. Como resultado, se están generando en todo el país múltiples emprendimientos que redundan en oportunidades de empleo e inyectan dinamismo a las economías regionales, al movilizar indirectamente la construcción, la metalurgia, la gastronomía y el turismo entre otras actividades.

En Argentina existen diversos polos cerveceros, entre los cuales se destacan las ciudades de Bariloche y El Bolsón, en el suroeste de la provincia de Río Negro. Allí se congregan más de 55 emprendimientos cerveceros cuya producción anual conjunta supera los 2,5 millones de litros. El crecimiento acelerado del sector y el aumento de la exigencia por parte de los consumidores obligan a los elaboradores a multiplicar esfuerzos por mejorar la calidad de sus productos y diversificarlos para mantenerse en el mercado. Una de las claves de calidad en la cerveza, como en cualquier alimento, es la excelencia de las materias primas, es decir el agua, la malta de cebada, el lúpulo y la levadura, los cuatro ingredientes principales.



Investigación en los bosques andinos

La importancia de lo pequeño

El insumo más crítico para la fabricación de cerveza es la levadura, ya que ésta es la responsable, a través de la fermentación alcohólica, de consumir los nutrientes del mosto y transformarlos en etanol, dióxido de carbono, múltiples compuestos de aroma y sabor, y más levadura. **Esto último implica que al finalizar la fermentación se tiene mayor cantidad de levadura que la inoculada al comienzo.**

El proceso de elaboración está pensado para que la fermentación sea un proceso en lo posible *axénico*, es decir libre de microorganismos diferentes a la levadura cervecera que pudieran afectar aromas y sabores. Para esto se realizan tareas exhaustivas de limpieza y sanitización, y se reduce la carga microbiana del mosto mediante un hervor prolongado. Todo esto permite que la levadura pueda ser reutilizada en el proceso de elaboración, situación poco frecuente en elaboración de alimentos, y que impacta significativamente no solo en los costos de producción sino también, y positivamente, en la calidad de la cerveza.

Otro beneficio de la re-utilización de las levaduras en fábrica es que hace posible emplear levaduras cerveceras en formato líquido, que son más caras que las de formato seco pero de mayor calidad. La adopción de levaduras líquidas no solo ayuda a incrementar la calidad sino que también amplía las oportunidades de diferenciación productiva dado que -en contraste con el formato seco-, permite el uso de prácticamente cualquier levadura disponible en el mercado. En la actualidad el 97% de las cervecerías artesanales argentinas utilizan levadura en formato seco y no más de 3 variedades diferentes¹.

La re-utilización de levaduras cerveceras requiere que el productor realice un buen manejo de éstas en la fábrica para poder alcanzar una buena calidad del producto final. Esto implica asegurar su

1. Datos propios de encuesta elaborada por el IPATEC entre productores de todo el país.

nutrición adecuada, usar la tasa de inoculación necesaria (cantidad de células de levadura usadas por volumen de mosto), un buen control de las temperaturas de fermentación y la selección de la cepa apropiada para el estilo de cerveza y proceso productivo deseados. A su vez un buen manejo es fundamental para evitar contaminaciones, aromas y sabores indeseados, y lograr un proceso productivo eficiente y estandarizado.

La posibilidad de producir cervezas de alta calidad está inevitablemente asociada a un buen manejo microbiológico en la planta elaboradora, donde se debe evitar el ingreso de microbios contaminantes y realizar un manejo adecuado de la levadura cervecera, aspectos que se hallan íntimamente relacionados.

El uso de levaduras líquidas y su reutilización es la práctica más frecuente en las cervecerías artesanales e industriales de todo el mundo. Sin embargo, en la Argentina el 64% de los productores no re-utiliza y el 24% lo hace solo de vez en cuando. La mayoría lo realizan entre 1 y 4 generaciones/ciclos. Estos datos reflejan la falta de capacitación del productor en aspectos microbiológicos y de la falta de apoyo de laboratorios especializados que ayuden a los productores a realizar controles de calidad de las levaduras a re-utilizar. Por esta razón se requiere contar con asistencia técnica que posibilite consolidar esta práctica en productores ya establecidos, generando así experiencias que puedan transferirse al resto de los productores más pequeños e incipientes.

Vinculación tecnológica público-privada

Como complemento de las tareas de vinculación con el sector cervecero que viene desarrollando el Laboratorio de Microbiología Aplicada, Biotecnología y Bioinformática de Levaduras del Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC), durante la segunda mitad del año 2016 y el primer trimestre del 2017, se llevó adelante un proyecto conjunto con el Programa de Asistencia Integral para el Agregado de Valor en Agroalimentos (PROCAL) del Ministerio de Agroindustria de la Nación. Su propósito: asistir a productores cer-

veceros de Bariloche a mejorar el manejo de levaduras e implementar/mejorar la re-utilización de levaduras en fábrica con la perspectiva de implementar posteriormente levaduras líquidas.

Participaron del mismo seis cervecerías artesanales de S.C. de Bariloche pertenecientes a la Asociación de Cerveceros Artesanales de Bariloche y zona Andina (ACAB). Los niveles de producción mensuales de estas fábricas fueron variables. Cada una elabora entre 4 y 13 estilos fijos de cerveza, y muchas de ellas producen 3 ó 4 estilos estacionales y venden su producto, en su mayoría, en barriles. Al inicio del proyecto únicamente dos de las fábricas utilizaban técnicas de microscopía para evaluar la levadura; el resto no contaba con microscopio o simplemente no lo utilizaba.

Actividades y principales resultados

Una de las primeras tareas del Proyecto fue adecuar la nutrición de las levaduras mediante el ajuste de las dosis de oxigenación del mosto, vital para el crecimiento saludable de las levadura, cuyo nivel óptimo se halla en el rango 8-10 ppm. En la mayoría de los casos el uso de este insumo era excesivo, por lo que se redujo el consumo un 50%, lo que permitió además mejorar aspectos de calidad de las cervezas (p.ej. menor producción de alcoholes superiores) y producir levadura más apta para reutilización (ej. mayor viabilidad celular).

Mediante el empleo de un microscopio óptico es posible visualizar directamente las células de levadura, lo que permite evaluar la cantidad y calidad de éstas en forma sencilla y rápida. Es la herramienta más práctica para que el cervecero estandarice la cantidad y calidad de la levadura empleada, de modo que resulta vital para la reutilización de levaduras cerveceras. En el marco del proyecto se asesoró en la compra de equipamiento, y se capacitó en el análisis de levaduras. En relación a esto el IPATEC ha desarrollado una aplicación de celular que facilitará la tarea de recuento y análisis de cantidad y calidad de levaduras mediante microscopio, que fue presentada el 12 de octubre en la ciudad de San Carlos de Bariloche.

La implementación de metodologías de recuento y determinación de viabilidad utilizando el microscopio permitió que el productor ajustara las tasas de inoculación, lo que, sumado a los ajustes en la oxigenación, tuvo un impacto notable sobre el producto final: se obtuvieron cervezas más limpias, en el mismo tiempo, y con una notable reducción de la cantidad de levadura descartada al final del proceso. **En general se estaba empleando un 50% más de la cantidad de levadura necesaria, de modo que la levadura cosechada después del proyecto no solo era de mejor calidad sino que permitió producir al menos un 30% más de litros de cerveza.**

En los casos estudiados, los productores que ya re-utilizaban levaduras lo hacían entre 4 y 6 veces (generaciones/ciclos), mientras que una vez finalizado el Proyecto e implementadas las mejoras y técnicas sugeridas por el IPATEC, los productores al menos duplicaron el número de re-utilizaciones, de modo que se logró aumentar significativamente (más del 100%) los litros producidos con la misma cantidad de levadura inicial.

El efecto de la reutilización de levadura sobre los costos de producción en el marco del Proyecto fue notable dado que la levadura representa entre el 10 y el 40 % del costo de los ingredientes para aquellos que no re-utilizan levadura, mientras que hoy, el costo relativo de la levadura para los productores participantes del proyecto, se redujo a menos del 1%.

Por si esto fuera poco, implementar la reutilización de levaduras cerveceras en fábrica tuvo además un efecto comprobable sobre la calidad

del producto final. Esto se analizó mediante la metodología de prueba de preferencia (cata comparativa a ciegas) haciendo que un panel entrenado y posteriormente 35 cerveceros evaluaran cervezas elaboradas con y sin re-utilización de levaduras.

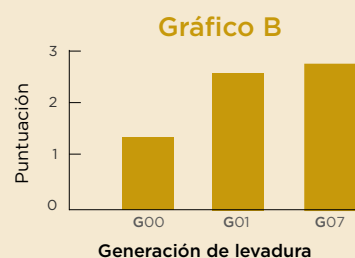
La primera evaluación permitió comprobar que las cervezas elaboradas a partir de levadura re-utilizada obtuvieron mayor puntaje (más del doble) que las cervezas elaboradas a partir de levadura seca (Gráfico A), independientemente del número de ciclos o generaciones de re-utilización.

En la segunda prueba, el 91% de los participantes prefirió la cerveza fermentada con levadura re-utilizada (Gráfico B). A partir de ambas experiencias quedó en evidencia que existe un efecto positivo de la reutilización de la levadura sobre la calidad del producto final.

A modo de conclusión, puede señalarse que el Proyecto demostró que implementar la reutilización de la levadura en fábrica trae tanto beneficios económicos como productivos, puesto que la incorporación de mejoras tecnológicas en las fábricas participantes posibilitó una reducción significativa de costos en ciertas materias primas (oxígeno y levadura), una mayor estandarización de producto, y un aumento demostrado de la calidad de las cervezas. Por último, la adecuación de los nutrientes y la cantidad de levadura utilizada permitió a los productores disminuir aproximadamente un 30% la cantidad de levadura que se descarta, minimizando notablemente el impacto ambiental de la actividad productiva.



Ref.: Puntuación promedio de 4 catadores en una escala de 0 a 3 (mayor puntaje indica mayor preferencia). G00, cerveza inoculada con levadura seca; G01 y G07, cervezas realizadas con diferentes generaciones de levadura (generación 1 y 7 respectivamente).



Ref.: G00, cerveza inoculada con levadura seca; G01 y G07, cervezas realizadas con diferentes generaciones de levadura (generación 1 y 7 respectivamente).



Los investigadores del IPATEC

De izquierda a derecha, de pie:
Fernando Colabella,
Juan Eizaguirre,
Rubi Duo Saito,
Clara Bruzone,
Julieta Burini,
Martín Moline y el
Director del Instituto,
Diego Libkind.

Abajo:
Lucía Pajarola,
Luciana Cavallini,
Paula Nizovoy,
Mailen Latorre,
Andrea Trochine.

Perspectivas

La experiencia de vinculación concretada en este Proyecto no solo benefició a los productores sino que también representó un punto de inflexión en la relación del IPATEC con los productores de cerveza, y fue un catalizador de múltiples proyectos adicionales. Sin embargo, uno de los aspectos más importantes es que representó el primer paso hacia un escenario más propicio para la utilización de levaduras líquidas.

Esto permitirá a los productores diversificar los estilos producidos y diferenciarse aumentando así la competitividad, pero particularmente permitirá la adopción de la levadura descubierta recientemente en la Patagonia por miembros del IPATEC: la *Saccharomycesubayanus*.

Esta levadura, madre de la levadura LAGER con la que se fabrica el 95% de la cerveza, se presenta como una gran oportunidad de diferenciación productiva al abrir la posibilidad de que pueda transformarse en denominación de origen, dado que permitió elaborar la primera cerveza 100% argentina, que fue presentada en las II Jornadas Nacionales de Ciencia y Tecnología Cervecera realizadas en abril de 2017 en Bariloche.

Uno de los proyectos más relevantes derivados de esta interacción con los productores ha sido encarado por el IPATEC y 11 cervecerías de Bariloche, y contará con un financiamiento de \$ 6,2 millones otorgado por el Ministerio de Producción de la Nación. Permitirá que los cerveceros cuenten con la asistencia técnica de los especialistas del IPATEC para encarar la implementación de mejoras en el manejo y re-utilización de levaduras, y para el diseño y equipamiento de laboratorios de calidad en cada una de las cervecerías participantes.

El proyecto también posibilitará adquirir equipamiento de alta complejidad que se instalará en dependencias del IPATEC, en particular en el futuro Centro de Referencia en Levaduras y Tecnología Cervecera (CRELTEC), que será el primer centro del país especializado en ciencia y tecnología de la cerveza y su cadena de valor. Está destinado a tener un fuerte impacto sobre los procesos de elaboración de la cerveza, constituirá uno de los mejores ejemplos de las transformaciones que se logran con la sinergia público-privada, y posicionará al eje Bariloche /El Bolsón como el principal polo productivo y tecnológico de cerveza artesanal de calidad.

Dr. Bioq. Diego Libkind - Dra. Clara Bruzone

Fuentes consultadas

- <http://www.lanacion.com.ar/1399907-hallan-la-clave-de-la-cerveza-rubia>
- <http://www.lanacion.com.ar/2017542-presentan-en-bariloche-la-primera-cerveza-100-argentina>
- <http://www.conicet.gov.ar/proyecto-propuesto-por-el-ipatec-y-productores-cerveceros-es-financiado-por-el-bid/>
- <http://www.ipatec.conicet.gov.ar/el-ipatec-inicia-la-construccion-del-centro-de-referencia-en-levaduras-y-tecnologia-cervecera-creltec/>



ENVASES, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

El informe *“Las Pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles”* elaborado por la FAO en 2014, define como sistema alimentario sustentable a aquél que provee alimentos seguros y de alta calidad nutricional, sin comprometer las bases económicas, sociales y medioambientales de las futuras generaciones. Los envases tienen un rol protagónico dentro del sistema, por lo que también acompañan las transformaciones y forman parte de los cambios. El presente trabajo brinda un panorama de los criterios con que se enfoca actualmente la producción de envases, los desafíos que se plantean, y los esquemas normativos que se desarrollan en el mundo.

M.S. Ing. Alejandro Ariosti
Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico para la Industria Plástica (INTI-Plásticos)

La pérdida y desperdicio de alimentos, conocida en idioma inglés por la sigla **FLW (food losses and waste)** surge de una combinación de factores que involucra a toda la cadena de valor: la producción primaria, el transporte, la industrialización, la distribución, y el almacenamiento, e incluye también la comercialización, etapa en que se manifiesta el extendido fenómeno de los productos que son retirados de la oferta por precaución, exactamente cuando se alcanza la fecha de “*consumir preferentemente antes de*”, o antes de la misma, aunque aún se hallen en buenas condiciones. La secuencia culmina en la fase del consumo, con el descarte de alimentos comprados en cantidad excesiva que se vencen mientras están almacenados en el hogar, o con el volumen de comida que acaba en la basura por el exagerado tamaño de las porciones preparadas.

En todas y cada una de esas etapas, es relevante el papel que juegan envases y embalajes para evitar y reducir las pérdidas. Es un hecho que los envases modernos y las innovaciones en la logística de distribución de productos aseguran la preservación de los alimentos por períodos prolongados de vida útil (*shelf-life*). Los casos más exitosos se presentan cuando el envase forma parte de tecnologías complejas de preservación y acondicionamiento de alimentos, como sucede por ejemplo con:

- » El **envasado aséptico** (*aseptic filling*) que comprende los envases tipo TETRABRIK de TETRAPAK, las botellas de leche estéril UAT (ultra alta temperatura), los sistemas *bag-in-box* y otros, que no tienen necesidad de cadena de frío.
- » Los **envases esterilizables** (*retortable packaging*) de hojalata, aluminio, vidrio, cerámica y plástico, para conservería o comidas preparadas, que deben resistir como mínimo 121° C, sin cadena de frío.
- » Los envases de alta barrera con **atmósfera modificada activa** (MAP), con agregado de mezclas de gases que reemplazan al aire, y refrigeración.
- » Los envases con **atmósfera modificada pasiva o de equilibrio** (EMAP), para frutas y verduras que respiran e intercambian oxígeno y dióxido de carbono con el medio circundante, y refrigeración.
- » Los **envases plásticos termocontraíbles al vacío**, y refrigeración.
- » Los **envases para calentamiento o cocción** de alimentos en horno convencional o de microondas.
- » Los **envases plásticos retornables** (*refillable*), como las botellas de PET para gaseosas.

» Los **envases plásticos reciclados**, por ejemplo las botellas de PET fabricadas con porcentajes variables de PET virgen y de PET post-consumo reciclado grado alimentario, para gaseosas y aguas minerales.

» Los **envases activos**, sistemas que aumentan la vida útil de los alimentos por interacción con los mismos (sobres que absorben oxígeno, vapor de agua o etileno; materiales plásticos que ceden agentes antimicrobianos o antioxidantes a los alimentos, etc.).

» Los **envases inteligentes**, que permiten monitorear la calidad de los alimentos envasados a lo largo del tiempo (etiquetas indicadoras de pérdida de cadena de frío; biosensores que indican actividad microbiana o maduración de productos vegetales; indicadores de pérdida de hermeticidad y de entrada de oxígeno, etc.).

Los envases activos antimicrobianos, los envases inteligentes, así como los **envases con evidencia de apertura** (*tamper-evident*), son muy útiles para la seguridad alimentaria en general y para neutralizar eventuales intentos de bioterrorismo.

Tecnología y sustentabilidad

Los envases alimentarios deben cumplir todas las funciones requeridas por cada tipo de alimento: permitir el transporte; proteger al producto de factores externos de deterioro, así como de la adulteración humana; atraer la atención del consumidor, brindando información obligatoria y voluntaria en la rotulación; proveer conveniencia durante el consumo; ser



aptos sanitariamente; afectar lo menos posible el medio ambiente, ser sustentables; etc.

Lograr esto requiere la aplicación de tecnologías de fabricación de estructuras muy variadas, desde las más sencillas monocapas, hasta las más complejas multicapas. Estas últimas están constituidas por diferentes capas y materiales (plásticos convencionales no biodegradables ni compostables); o **biodegradables** y **compostables**, tanto derivados de recursos renovables, como obtenidos por vía petroquímica; papel o cartulina; foil de aluminio; recubrimientos superficiales de aluminio (metalización) o de óxidos de silicio; uso de **nanomateriales** (nanocompuestos convencionales o activos), etc.

Estas estructuras complejas se obtienen por coextrusión, laminación y recubrimientos especiales al vacío, entre otras técnicas. En los últimos años se han desarrollado materiales plásticos no biodegradables ni compostables, pero que provienen de recursos renovables (fermentación de maíz o de bagazo de caña de azúcar), por lo cual, junto con los materiales plásticos biodegradables y compostables, reciben el nombre de **bioplásticos**.

La combinación de tecnologías de preservación y de envases plásticos alimentarios (de los más simples a los más complejos) y el concepto de sustentabilidad, hace posible elegir distintas alternativas innovadoras. Por ejemplo, en el caso

de las carnes rojas frescas, permite decidir entre usar el envasado convencional, o al vacío en envases termocontraíbles, o envasado en MAP (con una atmósfera constituida por 70% de oxígeno, 20% de dióxido de carbono y 10% de nitrógeno), teniendo en cuenta la distinta vida útil esperada en cada caso.

Para elegirlos deben considerarse el mercado (local, regional, nacional, global), las características de la logística y la cadena de valor del producto. También el impacto medio ambiental que implica la fabricación, transporte, y disposición final de los envases luego del consumo. También la existencia o no de **sistemas integrados de gestión (SIG) de residuos de envases y embalajes**, y cuál es la magnitud del desperdicio del alimento que se evita en cada caso.

El impacto ambiental del nuevo sistema de envasado elegido, debe ser compensado, como mínimo, por el impacto ambiental de las pérdidas y desperdicio del alimento que se evitan si éste termina en un relleno sanitario o en vertederos a cielo abierto.

En estos análisis se basan programas internacionales como **SAVE FOOD** (www.savefood.org), lanzado en 2011, cuyos socios son la FAO, la UNEP (*United Nations Environment Programme*), *la Messe Düsseldorf* (Alemania) y la Feria INTERPACK (Düsseldorf). Otros programas y proyectos son, por ejemplo: en la Unión Europea, la **EU Platform FLW**; en Bélgica, el proyecto **Pack4Food**, constituido por institutos de investigación y desarrollo, y empresas de la región de Flandes; en el Reino Unido, el programa **WRAP** (*Waste and Resources Action Programme*); etc. Los programas utilizan herramientas como el **análisis de ciclo de vida** (LCA, *life cycle analysis*) del producto envasado y parámetros derivados (como la **huella de carbono** o la **huella hídrica**), contemplados por las normas de la serie **ISO 14000**, y el eco-diseño (eco-design), definido en la Directiva 2009/125/EC de la Unión Europea. El **eco-diseño** puede basarse en el principio de las **5R** (reducir, recuperar, reusar, reciclar y reemplazar; por ejemplo, utilizando bioplásticos).

Aptitud sanitaria

Los materiales del envase tienen distintas interacciones con el entorno (medio ambiente) y con los alimentos que contienen, de modo que reviste gran importancia controlar la **migración** de sustancias de bajo peso molecular presentes de los materiales de envasado a los alimentos a niveles que:

- » No constituyan un riesgo para la salud del consumidor.
- » No modifiquen la composición de los productos.
- » No produzcan modificaciones sensoriales en los alimentos.

La cuantificación de la migración es fundamental en las evaluaciones de **aptitud sanitaria** de los envases alimentarios. Se evalúa la migración de sustancias conocidas y agregadas intencionalmente en la formulación del material (monómeros, aditivos, etc.), y en los últimos años, también la de las sustancias no agregadas intencionalmente (**NIAS, non intentionally added substances**), como pueden ser los compuestos que se forman durante la fabricación del envase, o el procesado del alimento dentro del mismo.

Por otro lado, en los envases plásticos puede producirse un fenómeno inverso al de migración, denominado **sorción**, por el cual componentes del alimento, o de algún producto no alimenticio contenido en el envase, pueden ingresar en la pared interior del envase plástico (generalmente por mal uso por parte del consumidor, por ejemplo cuando se los llena con agentes de limpieza, pesticidas, herbicidas, etc.), y eventualmente migrar a una nueva carga de alimento, en el caso de no ser detectados y descontaminados adecuadamente. Es importante evaluar este fenómeno, particularmente en el caso de los envases plásticos retornables y en los envases plásticos post-consumo reciclados.

La aptitud sanitaria de los envases alimentarios implica cumplir con requisitos obligatorios que ya han establecido las legislaciones de numerosos países y bloques, entre ellos Australia-Nueva Zelandia, Canadá, China, Japón, el MERCOSUR, la Unión Europea, la Food and Drug Administration (FDA) norteamericana y otros.

En los últimos años se está aplicando cada vez más, sobre todo en el desarrollo de sistemas de envasado novedosos, el principio **safety-by-design**, es decir, el diseño de envases basado en la selección de los materiales con que se fabricarán (incluidos adhesivos, barnices, tintas de impresión, etc.), para asegurar así su aptitud sanitaria. Como sucede con el proyecto **Safe Food Pack Design** (financiado por la Agencia Nacional Francesa de Investigación), se trata de evaluar experimentalmente y con modelos matemáticos, los aspectos sanitarios de los envases **al comienzo** de los proyectos respectivos, cuando hay más flexibilidad para los cambios y los ajustes o modificaciones son menos costosos que en etapas posteriores del desarrollo. Lo mismo ocurre al aplicar el eco-design, desde el punto de vista medioambiental.

Controles, calidad y seguridad alimentaria

Las empresas proveedoras de envases alimentarios e insumos para su fabricación, han comenzado a aplicar programas de análisis de peligros y puntos críticos de control (**HACCP**), que contemplan la evaluación de los riesgos asociados a los envases, tanto se vinculen con aspectos físicos, químicos y microbiológicos, como con alérgenos, plagas, insectos, etc. Las buenas prácticas de manufactura (**BPM**) o **GMP** (por *good manufacture practices*) en la producción de envases alimentarios son obligatorias en algunas jurisdicciones en forma general (por ejemplo en el MERCOSUR), y en otras existen requisitos más específicos, como sucede en los EE.UU. y la Unión Europea.





También cabe tener en cuenta que la industria alimentaria audita los sistemas de gestión de calidad y seguridad aplicados en las plantas de sus proveedores de envases, de acuerdo con normas reconocidas internacionalmente, por ejemplo: EN 15593:2008, ISO 22000:2005, ISO/TS 22002-4:2013, y otras.

La **Global Food Safety Initiative (GFSI)** (www.mygfsi.com), con sede en Francia, creada en 2000 y dirigida por **The Consumer Goods Forum**, estableció criterios para calificar como aceptables las normas desarrolladas para certificar los sistemas de gestión de calidad y seguridad de alimentos y envases alimentarios (estas normas se denominan “esquemas”). Una vez que los esquemas son aceptados por la GFSI, éstos pueden ser usados por las empresas especializadas al actuar como entes certificadores. A la fecha, los esquemas reconocidos por la GFSI para el caso de los envases alimentarios son cuatro:

- » **BRC.** “*Global Standard for packaging and packaging materials, Issue 5 (July 2015)*”, desarrollado por el British Retail Consortium (Reino Unido).
- » **FSSC 22000** -“*Certifications scheme for food safety - Version 4.1(July 2017)*” basado en la ISO 22000:2005 e ISO/TS 22002-4:2013 (que reemplazó al PAS 223:2011), y que fue desarrollado por la *Foundation for Food Safety Certification* (Países Bajos).
- » **IFS PAC secure** - “*Standard for auditing quality and safety of packaging materials - Version 1 (October 2012)*”, desarrollado por *International Featured Standards* (Alemania) y *PAC - Packaging Consortium* (Canadá).
- » **SQF Code** “*A HACCP-based supplier assurance Code for the food industry - 7th. Edition - Level 2 (July 2014): Modules 2 and 13 - Food Sector Categories (FSC) 27 Food Packaging*”. Desarrollado por el *Safe Quality Food Institute* (SQFI) de Estados Unidos.

Las certificaciones basadas en estos esquemas son ampliamente aceptadas a nivel internacional, y tienden a disminuir las múltiples auditorías. De esta manera se simplifican las relaciones cliente-proveedor, y se contribuye con la protección de la calidad de los alimentos envasados y con la salud de los consumidores.

Fuentes consultadas

- “*Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles*”. Informe del Grupo de Alto Nivel de Expertos (HLPE) en Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, FAO.
- “*Food Packaging - Principles and Practice*”. G. L. Robertson.
- “*Eco-Design for Food Packaging Innovations*”, S.-I. Park, D. S. Lee y J. H. Han. En: “*Innovations in Food Packaging*”.
- “*Chemical Migration and Food Contact Materials*”. K. A. Barnes, C. Richard Sinclair y D. H. Watson (editores).
- “*Food Packaging Legislation: Sanitary Aspects*” (capítulo14). G. Kopper y A. Ariosti, en: “*Ensuring Global Food Safety - Exploring Global Harmonization*”.
- “*Food Packaging Hygiene*”. C. Barone, L. Bolzoni, G. Caruso, A. Montanari, S. Parisi e I. Steinka.
- “*Global Legislation for Food Contact Materials*”. J. S. Baughan (editor).
- “*Managing Contamination Risks from Packaging Materials*”, (capítulo 11). A. Ariosti. En: “*Handbook of Hygiene Control in the Food Industry*. 2a. edición”.
- “*The Use of Nanomaterials in Food Contact Materials - Design, Application, Safety*.” R.Veraart (editor).
- “*Safety evaluation of food packaging applications: from standard migration testing to modern ‘in silico’ approaches*.” R. Franz. “6th. ILSI International Symposium on Food Packaging Scientific Developments Supporting Safety and Innovation”.
- “*Safe-design adhesives used in food packaging materials*.” E. Canellas, P. Vera y C. Nerín.. “6th. ILSI International Symposium on Food Packaging Scientific Developments Supporting Safety and Innovation”.
- “*Safety by design and regulatory support*”. Valspar Packaging.
- “*Safety by design of printed multilayer materials intended for food Packaging*”. C. Domeño, M. Aznar, C. Nerín, F. Isella, M. Fedeli y O. Bosetti.



— Campaña *Más Frutas y Verduras* —

CAMBIAR PARA VIVIR MEJOR

Lic. Celina Moreno

Frutas y hortalizas son componentes esenciales de una dieta saludable, y si bien se reconoce que cuando son ingeridos en cantidad suficiente a lo largo del día aportan beneficios a la salud, el consumo de estos productos en nuestro país es históricamente muy bajo respecto a las recomendaciones.

Según datos de un análisis realizado por el CESNI¹, en los últimos 20 años el consumo de hortalizas y frutas disminuyó considerablemente en el país, marcando un descenso en el consumo del 41% de frutas y del 13% de vegetales entre los periodos 2012/13 y 1996-97.

Un punto que merece destacarse es que en estos mismos períodos casi el 70% de la canasta de frutas y hortalizas que consume la población argentina estuvo integrado únicamente por 5 hortalizas (tomate, cebolla, zanahoria, zapallo, y lechuga) y 4 frutas (naranja, banana, manzana, mandarina).

1. Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil. 2016. Análisis de las tres Encuestas Nacionales de Gasto de los Hogares (1996-7; 2004-5 y 2012-13).

Asimismo, la 3ª Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) realizada en 2013, estimó que el promedio diario de porciones de frutas y verduras consumidas fue de 1,9 por habitante, cantidad muy inferior a las 5 porciones diarias recomendadas por persona. Y del total de la población, sólo el 4,9% consume las cantidades diarias.

Los datos publicados en el Atlas de Consumo de Alimentos del INTA² indican que en Argentina, el consumo total de frutas y hortalizas es de 271 g. por día *per cápita* (38% de la recomendación). El consumo de hortalizas alcanza 197 g. por día y por persona (49%) y el de frutas de 74g. por día por persona (25%). Si no se contabilizan la papa y

2. Atlas de Consumo de Alimentos, INTA. 2015.

EL ESFUERZO EN NUMEROS

La instrumentación y desarrollo de la Campaña Más Frutas y Verduras insumió tres reuniones de la Mesa de Promoción del Consumo de Frutas y Hortalizas, y contó con la adhesión de 25 instituciones 12 provincias y 2 municipios. Pero no son los únicos números, por lo que una sucinta enumeración brinda una idea más afinada de lo que se realizó entre mayo y diciembre de 2017.

- » Se generó 1 isologo con el manual de marca y 1 página web específica de la campaña.
- » Fueron creados 3 distintos materiales de difusión gráfica, y se imprimieron 14.500 ejemplares distribuidos en diferentes actividades y reuniones.
- » Para movilizar el interés del público se realizaron 2 materiales didácticos: un memotest y una trivía intensamente utilizados en ferias y otros eventos.
- » Se editaron 18 videos con recetas y recomendaciones de consumo.
- » Se publicaron 129 placas y/o videos en las redes sociales del Ministerio de Agroindustria: Facebook, Instagram y Twitter.
- » Se organizaron 5 ediciones especiales del programa El Mercado en tu Barrio para el personal del Ministerio.
- » Se participó de 31 jornadas científicas, ferias y eventos a los que acudieron 7800 personas.
- » Se elaboraron numerosas gacetillas de prensa para difundir las acciones, y aparecieron 43 notas en distintos medios gráficos, radiales y televisivos de todo el país.

otros productos derivados, estos valores disminuyen aún más, hasta llegar a un consumo de 202 g por día *per cápita*, entre ambas categorías.

Estas estimaciones son clara evidencia de que el consumo de estos productos en nuestro país se encuentra muy por debajo de los 700 g diarios (traducidos en 300 g de fruta y 400 g de verduras) establecidos como recomendación por las Guías Alimentarias para la Población Argentina, y ni siquiera se logra alcanzar el consumo mínimo diario de 400 g³ recomendado para disminuir la prevalencia y la incidencia de enfermedades crónicas y reducir las carencias de micronutrientes.

Por lo demás, resulta una gran paradoja que en todas las regiones del país se produzcan frutas y hortalizas en cantidades y variedades significativas, y al mismo tiempo según estimaciones del año 2015, el 45% de esa producción se pierda o sea desperdiciado⁴.

3. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation.*

4. Ejercicio de estimación de las pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA) en Argentina. Área de sectores alimentarios - Dirección de Agroalimentos - SAGyP. Enero 2015.

Por qué tan bajo consumo

Las causas del reducido consumo de frutas y hortalizas, tanto en Argentina como en otras partes del mundo son múltiples. En la mayoría de los casos guarda relación con hábitos, costumbres, falta de conocimiento y creencias erróneas sobre estos alimentos. Se suma como factor de peso la escasa habilidad para la preparación culinaria, que induce a considerar que la única forma de consumir hortalizas son las ensaladas, que lleva tiempo prepararlas, que no satisfacen el hambre, que son caras, y que existe poca variedad.

También ha influido en este fenómeno la antigua asociación simbólica que llevaba a considerar que estos productos son principalmente “para las mujeres”, en tanto que su relación con el control del peso o con los planes de adelgazamiento, contribuye a establecer una imagen del consumo reducida a situaciones particulares o a poblaciones específicas; alejándolos de su consideración como alimentos de consumo diario.

En los últimos años, estos puntos han ido modificándose, pero explican en buena medida la necesidad de encarar acciones que destierren creencias erróneas y revaloricen el rol esencial que juegan estos productos para una nutrición adecuada. Con ese sentido fue puesto en marcha el intento más abarcador encarado en el país para modificar integralmente ese panorama.

Una Mesa de Promoción

La campaña, articulada en torno al lema **Más frutas y verduras**, surgió en diciembre de 2016, tras la conformación de la Mesa de Promoción de Frutas y Hortalizas. Es de carácter público-privada y nace con el doble propósito de potenciar las cadenas de valor asociadas y difundir los beneficios para la salud de los consumidores. Es coordinada por las Subsecretarías de Alimentos y Bebidas y de Agricultura del Ministerio de Agroindustria, con el apoyo de la Subsecretaría de Comunicación Institucional.

Esta iniciativa tiene la particularidad de incluir a todos los actores de la cadena agroalimentaria,

desde la producción hasta el consumo, planteando un trabajo común, multisectorial y multidisciplinario para promover el consumo de frutas y hortalizas, generando intervenciones dirigidas a fomentar una alimentación saludable. Uno de los objetivos es consensuar una propuesta integral de promoción que incluya iniciativas dirigidas tanto a la oferta como a la demanda, y que permitan mejorar la competitividad de sector e incrementar la demanda de frutas y hortalizas.

La mesa está conformada por representantes de los Ministerios de Producción, de Educación y Deporte, de Desarrollo Social, de Salud, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR), la Dirección Nacional de Defensa del Consumidor, y la Secretaría de Desarrollo Ciudadano (SECDI) del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Se cuentan también representantes de la Oficina de FAO Argentina; representantes del sector privado como la Federación Argentina del Citrus (FEDERCITRUS), de la Confederación Argentina de la Mediana Empresa (CAME), de la Cámara Argentina de Fruticultores Integrados (CAFI), de la Federación de Citrus de Entre Ríos (FECIER), de la Asoc. Citricultores de Villa del Rosario, del Comité Argentino de Arándanos (ABC), de la Federación de productores de Manzanas y Peras, de la Federación Nacional de Operadores de Mercados Frutihortícolas de la República Argentina (FENAOMFRA), de la Asociación de Supermercados Unidos (ASU), de Tropical Argentina, de la Corporación del Mercado Central de Bs. As, del Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI), del Centro de Estudios sobre Política y Economía (CEPEA) y de la Asociación para la promoción del consumo de frutas y hortalizas “5 al día”. Como así también representan-

tes de distintas áreas del Ministerio de Agroindustria y de las provincias. Si bien no son parte de la mesa, adhirieron a la campaña para colaborar con la difusión de la misma, referentes de la salud, la alimentación y la nutrición, como el Dr. Alberto Cormillot, la Dra. Mónica Katz, el Lic. Diego Sivori y la Chef Narda Lepes.

Tanto los organismos públicos nacionales como el sector privado comparten la iniciativa y la mirada respecto de la necesidad de avanzar en un trabajo sostenible en el tiempo para lograr un cambio en la estructura de consumo de la población, procurando además ampliar los conocimientos del consumidor sobre la estacionalidad, higiene, conservación y manipulación de estos alimentos para que elija los productos en forma adecuada y sepa cómo mantenerlos óptimos hasta el momento de su consumo.

La campaña

Las actividades de la campaña se iniciaron en el mes de Mayo, y se prolongaron durante todo el año a través de activaciones específicas en redes sociales y en distintos puntos del país, con eje principal en los alimentos estacionales, que son más accesibles y nutritivos.

Entendiendo siempre que los mensajes dirigidos a estimular el consumo de frutas y hortalizas debían ser breves, creativos y concretos, se programó centrar las acciones en las terceras semanas de cada mes, con el doble propósito de generar un efecto amplificador del mensaje y llegar con una imagen homogénea y única a todo el país (*“Todos juntos, transmitiendo al mismo tiempo el mismo mensaje”*).

De cualquier modo, el éxito de una campaña que apunte a lograr un cambio de hábito, requiere

Reconocimiento de la Fundación ArgenINTA

La Campaña *Más Frutas y Verduras*, desarrollada por el Ministerio de Agroindustria, obtuvo el primer premio de la XIV Edición de los Premios ArgenINTA a la Calidad Agroalimentaria en la categoría *“Campañas de difusión y educación que promuevan los hábitos saludables, la innovación y sustentabilidad agroalimentaria”*. El acto fue realizado el pasado 8 de noviembre en el auditorio del Automóvil Club Argentino (ACA), de la ciudad de Buenos Aires.

El Premio ArgenINTA es otorgado por la Fundación ArgenINTA junto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), a las personas o instituciones que promueven la adopción de herramientas o sistemas dirigidos a diferenciar y agregar valor a los productos y procesos, logrando así mejorar el posicionamiento y reconocimiento de los agroalimentos argentinos.



Presentación ante las Asociaciones de Consumidores



Mendoza- clase de cocina en supermercados Walmart



Promoción directa del consumo



Viedma, Río Negro. La plaza San Martín convertida en escenario de juegos recreativos



Presentaciones en la feria "Placeres Regionales"



Salta. En el marco de Ferinoa, preparación de tragos sin alcohol con frutas tropicales salteñas.



Promoción en el Día Mundial de la Alimentación



Actividades con niños en las "Estaciones Saludables"



Juegos con los más chiquitos



Lanzamiento de la "Semana del Arándano" en el marco del Programa



mantenerla en el tiempo en forma ininterrumpida, buscando alcanzar a los nuevos consumidores a través de innovaciones comunicacionales y tecnológicas, facilitando el acceso a la información y buscando alternativas que permitan amenizar la ingesta de estos alimentos imprescindibles.



Intensa utilización de las redes sociales en todo el país



Con esta premisa, se plantea el desafío de instalar el tema de forma gradual y con la concepción de que deben ser acciones sostenidas en el tiempo, entendiendo que el Ministerio de Agroindustria es el indicado para generar espacios de participación activa de todos los actores, intercambio de información y experiencias, y emprendimiento de políticas públicas en este sentido.

Además de potenciar la competitividad y la productividad del sector primario, del empaque y de los servicios asociados, la campaña apunta a prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles, y las dolencias ocasionadas por la carencia de micronutrientes. También procura formalizar y transparentar la cadena para asegurar la inocuidad de los alimentos, y articular en forma coherente las políticas y los planes de acción nacionales y complementarios, como es el caso de las políticas alimentarias y de nutrición, sanitarias, agrícolas y ambientales existentes.

Si bien queda mucho por hacer, en estos meses se han dado pasos muy firmes para profundizar un abordaje integral, multisectorial y coordinado. Se trata, nada menos, que de modificar hábitos y pautas de consumo hondamente arraigados, y de abrirle la puerta a un cambio casi existencial. Porque incorporar más frutas y verduras a la dieta habitual representa, en definitiva, aprender a vivir mejor.

Para mayor información:

masfrutasverduras@magyp.gob.ar

<http://www.agroindustria.gob.ar/masfrutasverduras/>



Vegetales congelados

CON MUCHO MARGEN PARA CRECER

Lic. Sofía Benedetti

El consumo de vegetales congelados forma parte de las transformaciones registradas en el mercado de alimentos, en función de los cambios en el estilo de vida, las exigencias de los consumidores y las innovaciones registradas en el comercio y la distribución minorista.

Los nuevos hábitos alimentarios, vinculados con el aumento del consumo fuera del hogar, la incorporación de alimentos de rápida preparación en las viviendas unipersonales o en aquellas donde la mayor parte de los integrantes trabaja, va incrementando el consumo de vegetales congelados. Este fenómeno se registra particularmente en los mercados saturados de los países desarrollados, pero se va generalizando en todo el mundo, en buena parte impulsado por las cadenas de fast food y por el canal HORECA (hoteles, restaurantes, catering).

Los vegetales congelados, con buenas razones, tienen la imagen de productos seguros y sanos, fáciles de consumir (desde el envase hasta la preparación del producto) y adaptables a las necesidades de los consumidores. Son productos que pueden ser conservados en freezer entre 12 y 18 meses, sin que pierdan sus propiedades. No tienen desperdicios, lo que facilita su consumo en pequeñas porciones y constituye un argumento de peso a la hora de evaluar su costo.

La congelación

La congelación es la operación que reduce la temperatura del alimento hasta lograr que una proporción elevada del agua que contiene cambie de estado formando cristales de hielo. Este enfriamiento inhibe o elimina las actividades microbianas y enzimáticas, y la paralela inmovilización del agua en forma de hielo y el aumento de la concentración de solutos en el agua no congelada ejercen un efecto combinado que extiende notablemente la óptima conservación del producto.

La congelación casi no tiene efecto sobre el valor nutritivo, los pigmentos, el aroma y otras características importantes. No obstante, cuanto más rápido sea el proceso y mejores condiciones higiénico sanitarias tenga el vegetal, mejor calidad conservará el producto final.

Los alimentos que se sometan a congelación deberán presentarse en perfectas condiciones higiénico-sanitarias. Su contenido microbiano inicial, previo a ser sometido al proceso de conservación, tiene que asegurar la estabilidad del producto hasta el momento de su consumo.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) recomienda los alimentos congelados por su contenido de vitaminas y minerales, su bajo contenido graso y la provisión de fibras. Una vez descongelado, el alimento debe consumirse a la brevedad para evitar pérdidas de calidad. Los vegetales descongelados y vueltos a congelar no dañan la salud, pero pierden sus propiedades en cuanto a gusto y frescura, por lo que es aconsejable descartar la compra si en las góndolas o exhibidores se hallan trozos de hielo u otras señales que indiquen un incorrecto uso de la cadena de frío.

Proceso de Elaboración

Las etapas básicas del proceso industrial consisten en la selección, lavado, escaldado y congelado de los vegetales. Al entrar la materia prima a planta se realiza un muestreo para determinar su calidad y selección (en algunos casos se



trata de cortar partes del vegetal o extraer la tierra mediante zarandas). Se procura trabajar a flujo tenso, ingresando exactamente el volumen de vegetales a procesar para evitar demoras que impliquen pérdidas de calidad (oxidación, deshidratación). Para ello la capacidad de congelado en la línea de producción debe guardar correspondencia con la capacidad de recibo. Esto significa que la entrada de materia prima en planta debe estar muy bien planificada y organizada, porque puede ser un punto crítico en la eficiencia total del sistema productivo.



Una vez seleccionados y lavados con un gran flujo de agua que asegure la completa eliminación de los microorganismos propios del suelo y del manipuleo, los vegetales son blanqueados o precocidos. Este proceso, también conocido como *escaldado*, consiste en someter el producto a un lavado con altas temperaturas y enfriarlo inmediatamente después.

El blanqueado se puede realizar aplicando vapor directamente sobre el producto o hacerlo indirectamente, empleando el vapor para calentar el agua por donde pasa el producto sumergido en ella. La conveniencia de utilizar uno u otro proceso depende de las características del producto. Por ejemplo, si la materia prima tiene buena consistencia (como sucede con la arveja, o la zanahoria en cubos) pueden funcionar sistemas directos que en el caso del brócoli o la espinaca no son recomendables. En términos generales el vapor indirecto permite una cocción más pareja.

El producto que sale del blanqueado a una temperatura aproximada de 98°C debe ser inmediatamente congelado. Los procesos de congelación rápida (ultra-congelación o súper-congelación) someten a los alimentos a un enfriamiento brusco para exceder rápidamente la temperatura de máxima cristalización, en un tiempo menor a las 4 horas. En cambio, si el producto entra al proceso de congelado por encima de los 20°C se fuerzan los equipos, aumenta el índice de humedad, se demora el tiempo de congelado, perjudicando la calidad final. En todas las etapas existen controles para verificar la calidad del producto en cada paso.

El método de congelado más difundido es el *Individually Quick Frozen* (IQF) que congela el producto en forma individual y rápidamente. Otro sistema, más sencillo y menos costoso, es el discontinuo o en bandeja. En este caso, la mercadería se coloca en túneles fijos con cortina de agua helada (*hidrocooler*), y el producto pasa por la cinta transportadora con rapidez. El congelado se realiza por transmisión directa, entre las placas del túnel, con productos congelantes suficientemente inertes como para no modificar la composición del alimento (Nitrógeno líquido, o por nieve de Dióxido de Carbono).

Vegetales congelados

A nivel mundial, el principal vegetal congelado es la papa, que tiene variadas modalidades y presentaciones. Le siguen en orden de importancia las arvejas, porotos, lentejas, garbanzos, chauchas, la espinaca y el maíz dulce.

En Argentina, las más importantes especies congeladas son la espinaca, las chauchas, la acelga, el brócoli, el choclo, las arvejas, los espárragos, la zanahoria y la papa. Existe asimismo oferta de batata congelada, repollitos de Bruselas, coliflor, hongos, ajo, ciboulette, albahaca, cebolla, alcauciles y habas.

Son comunes también las mezclas de vegetales, que se comercializan como, “ensalada jardinera”, “ensalada primavera”, “mix de vegetales”, “mix de vegetales y pollo”, “woks de vegetales con arroz”, “relleno para tartas”, “relleno para tacos”, “croquetas de acelga” y “croquetas de brócoli”, entre otras.

Las formas de presentación más usuales dirigidas al mercado hogareño son las bolsas de 300, 400, 500, 600 gramos y 1 Kg. En cambio, las presentaciones industriales más habituales son las bolsas de 2 y 2,5 Kg.

Industrias

A nivel internacional, las plantas industriales de congelados se ubican preferentemente en las regiones productoras de las materias primas, lo que permite una cosecha rápida y asegura el pronto ingreso de los vegetales al establecimiento, evitando pérdidas de calidad y frescura.

En Argentina, las fábricas son abastecidas por pequeños y medianos productores agrícolas ubicados en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, San Juan y Mendoza. El principal problema de competitividad en nuestro país radica en el costo del flete del campo a la fábrica por las distancias y por el valor que este representa. A nivel internacional, Bélgica sobresale en este negocio, con su foco de producción en la región de Flandes. Ahí los productores se hallan junto al establecimiento elaborador, mientras que los nuestros se hallan, en promedio, a una distancia de entre 300 y 400 km.



La industria del congelado de hortalizas tiene una vinculación muy estrecha con la producción primaria, puesto que la calidad de su producto final depende no sólo de la producción de variedades específicas, sino de labores, tratamientos fitosanitarios, fertilización y riego en el momento apropiado. Además, para evitar pérdidas de calidad intrínseca (contenido de proteínas y vitaminas) resulta esencial sincronizar el tiempo que media entre la cosecha y la entrada del vegetal a proceso. Este período es variable según el producto y la temperatura ambiente, pero siempre dentro de límites muy poco flexibles: en el caso de la espinaca puede ser de 6 horas; en el brócoli, entre 8 a 12 horas; si se trata de maíz dulce, entre 6 y 10 horas.

Para los establecimientos elaboradores, es fundamental escalonar las cosechas de modo que le permitan programar la producción a lo largo del año. Esto obliga a conformar una red de abastecedores de materia prima que le garantice cantidad, calidad y precio. Para abastecerse de hortalizas frescas, la industria se relaciona en forma contractual con los horticultores. Los contratos especifican la superficie a sembrar, las exigencias que debe cumplimentar la materia prima e incentivos a la calidad, así como los financiamientos efectuados por la planta industrial. Aunque la industria cuenta con un número importante de productores para relacionarse contractualmente, muchos otros prefieren producir para el tradicional mercado fresco, para el que cuentan con mayor experiencia.

La oferta y el consumo

En los países desarrollados, donde el mercado de vegetales congelados tiene más de 60 años, pueden encontrarse más de 2.000 referencias por marca. La vasta nómina comprende zanahorias, espinacas, choclo, acelga u otros vegetales individuales o en mezclas, y se los presenta cortados, enteros, en crema, con salsa, etc. Se destaca la presencia de vegetales como corazón de alcaucil, diferentes tipos de espárragos, mini vegetales, repollitos de Bruselas, y otras especialidades. Las mezclas de hortalizas usualmente combinan arvejas, trozos de zanahoria, maíz dulce, papa y en algunos casos incorporan arroz o alguna carne, de pollo por ejemplo.

Se registra una tendencia hacia el aumento de mezclas y salsas con hongos, cebollas pequeñas, pimientos rojos y verdes, zapallo, calabaza, batata, tomate, carnes de aves, pastas, quesos, etc., alimentos preparados (croquetas de verdura, de papa, milanesas de verdura y queso) y comidas étnicas.

En América Latina, en cambio, aún resta derribar algunos mitos sobre el consumo de estos productos y resaltar las propiedades de los métodos de conservación por medio del congelado, que mantiene las propiedades nutricionales y el sabor de cada uno de los alimentos, a la vez que ofrece al consumidor comida que requiere menos tiempo para ser preparada. Quizá lo menos conocido sea que algunos vegetales congelados podrían mantener mejor su contenido de algunas vitaminas, especialmente la “C” y algunas del grupo “B”, como consecuencia del breve tiempo que media entre la cosecha y su procesamiento, que en el caso del canal tradicional de los alimentos frescos puede llegar a reducir por oxidación hasta el 50% del contenido original.

En nuestro país, la incorporación de congelados a los hábitos alimentarios recién se inició a partir de 1994, y aún hoy el consumo es tan bajo que casi podría considerárselo un producto de *elite*. En cuanto al consumo *per cápita*, estos productos tienen mucho camino por recorrer. Mientras que en la Argentina se consumen 350 gramos por persona al año, sin tener en cuenta a la papa

(si se considera el consumo total de vegetales congelados, incluida la papa, el número ascendería a 2,35 Kg/hab/año), en Chile se consumen 4 Kg/hab/año; en los Estados Unidos, 6 Kg/hab/año; en Uruguay, 2,5 Kg/hab/año; en Brasil, 1 Kg/hab/año, y en Europa, un promedio de 7 Kg/hab/año (datos extraoficiales de julio 2017). Los productos más solicitados en las góndolas de Argentina son la espinaca, el choclo y la arveja.

Desde el punto de vista de la capacidad instalada en nuestro país, uno de los elementos que contribuyen a explicar este fenómeno de bajo consumo, se vincula con la baja escala de producción y los costos logísticos, que son muy elevados en comparación con los de las principales naciones competidoras. La capacidad instalada total en Argentina alcanzaría las 30.000 toneladas anuales y la producción oscila en 20.000 toneladas aproximadamente (sin tener en cuenta la producción de papa congelada), según datos de la industria. A esto se agrega que el consumidor no cuenta con suficiente información sobre las formas de preparación de congelados vegetales, y no diferencia calidades entre los congelados y las conservas, volcando su preferencia hacia los vegetales frescos.

Perspectivas de cambio

Ese panorama muestra indicios de modificación, puesto que en el último tiempo la oferta de tiendas especializadas y empresas productoras se multiplicó y en el sector apuntan a romper con la idea de que se trata de un consumo exclusivo del sector ABC1. Después de muchos años, los vegetales congelados apuestan a una masificación del consumo en el mercado local. De la mano de cadenas de tiendas especializadas en el rubro y una oferta cada vez más amplia de platos, en el sector aseguran que el poten-

cial de crecimiento del negocio es alto. Además, confían en que el ajuste en los presupuestos que enfrenta la mayoría de los hogares, lejos de ser un obstáculo para el desarrollo de la categoría, puede convertirse en un aliado.

Desde el punto de vista de la oferta, en la Argentina los vegetales congelados son comercializados principalmente por la gran distribución -súper e hipermercados- que posee la infraestructura necesaria para no quebrar la cadena de frío. Así, en los últimos años el crecimiento de las ventas de los productos congelados ha estado estrechamente vinculado a la propia expansión de la gran distribución y a la incorporación de instalaciones de frío en las superficies de venta.

Respecto a la utilización de vegetales congelados por parte de la restauración colectiva o ventas institucionales, si bien no está generalizado (aún domina el aprovisionamiento cotidiano de vegetales frescos), se observa un crecimiento significativo en los restaurantes que procuran ahorrar mano de obra. La demanda por vegetales congelados proviene de firmas extranjeras de restauración -fast foods- aunque también de los servicios de comedores institucionales y de los patios de comida de los grandes establecimientos comerciales (*shoppings*).

Aunque la oferta se les vaya acercando paulatinamente, muchos argentinos no tienen el hábito de consumir vegetales congelados ya que consideran que estos productos pierden las vitaminas y no tienen la misma estructura que el fresco, al que además le adjudican ventajas de precio y calidad. La desconfianza en la calidad de los congelados se vincula esencialmente con falta de información al respecto, y con referencia al precio, corresponde considerar que en la comparación no suele tomarse en cuenta el desperdicio que depara la preparación doméstica.



Exportaciones

Las exportaciones totales de vegetales congelados en 2016 crecieron un 44% en volumen y un 22% en valor con respecto a 2012. Como se puede observar en la tabla N° 1, la abrumadora mayoría del volumen total exportado corresponde a Preparaciones de papas. Con respecto a 2012, las exportaciones crecieron un 46% en volumen y 23% en valor. Se situaron en segundo lugar las Arvejas, con el 0,22% del volumen y el 0,26% del valor total exportado. Con respecto a 2012 las exportaciones disminuyeron 51% en volumen y 65% en valor. En tercer lugar figuran Otras hortalizas (que incluyen lechuga, repollo, endibia, perejil, apio, achicoria, escarola, berro, hinojo, brócoli, coliflor, coles y espárragos, sin cocer) con el 0,16 % del volumen total exportado y el 0,29% del valor. Si se comparan estos valores con las exportaciones de 2012, el volumen total exportado disminuyó un 37% y el valor también cayó el 38%.

Con respecto al precio promedio de exportación, se observó una caída del 15% en el precio de las Preparaciones de papas, un 25% de caída para las Arvejas y una disminución del 2% en el precio promedio de exportación de Otras hortalizas.

La caída más significativa dentro del total exportado durante este periodo se observa en el Maíz dulce que tuvo una caída del 73% en el volumen y del 77% en valor. El precio promedio de exportación también registró una disminución del 15% en este mismo periodo. Le siguió la Espinaca que experimentó una caída del 57% en el volumen exportado y del 54% en el valor. El precio promedio de exportación en este caso aumentó un 8%.

En comparación con el mismo periodo de 2016, durante el primer semestre de 2017, las exportaciones de Preparaciones de papas disminuyeron un 11% en volumen y un 8% en valor; en cambio, el precio promedio de exportación aumentó un 3%. Las Arvejas, por su parte, disminuyeron en un 79% el volumen exportado y un 72% en valor. El precio promedio de exportación creció el 31%. Con respecto a Otras hortalizas, el volumen total exportado aumentó el 120% y el valor un 68%. El precio promedio de exportación cayó el 24%.

El mayor crecimiento se observó en la Espinaca exportada, que registró un crecimiento del 128% en el volumen exportado y del 168% en el valor con respecto al primer semestre de 2016. El precio promedio de exportación también creció un 17%.

En lo atinente a los **destinos de la exportación**, las cifras correspondientes a 2016 indican lo siguiente:

» **Preparaciones de papas:** El principal destino de exportación fue Brasil con el 82,62% del volumen y 82,99% del valor exportado. Le siguió Chile con el 5,66% del volumen y el 5,56% del valor. En tercer lugar se ubicó Uruguay con el 5,59% del volumen exportado y el 5,19% del valor. Le siguieron en orden de importancia Bolivia, Perú, Paraguay, Venezuela, Colombia y Ecuador.

» **Arveja:** Brasil fue el principal destino de exportación, con el 79,42% del volumen total exportado y el 78,94% del valor. Lo escoltó Uruguay con el 14,48% del volumen y el 14,10% del valor. En tercer lugar figuró Chile con el 4,37% del volumen y el 4,40% del valor. Le siguieron en orden de importancia Aruba, Paraguay y los Países Bajos.

Tabla 1 - Exportaciones totales 1^{er} semestre 2016 /1^{er} semestre 2017

Producto	1 ^{er} SEMESTRE 2016			1 ^{er} SEMESTRE 2017		
	Ton.	US\$ FOB	Precio Prom.	Ton.	US\$ FOB	Precio Prom.
Arveja	189,26	173.170	914,97	40,22	48.194	1.198,14
Espinaca	6,11	8.553	1.400,75	13,91	22.880	1.644,41
Maíz dulce	79,92	88.951	1.113,03	18,71	35.716	1.909,16
Otras hortalizas	149,63	309.955	2.071,52	329,26	521.683	1.584,41
Otras prep. de hortalizas	20,49	57.144	2.789,14	9,75	30.205	3.096,64
Preparaciones de papas	95.026,60	89.827.603	945,29	84.389,97	82.275.329	974,94
Total general	95.472,01	90.465.376	947,56	84.801,84	82.934.008	977,97

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Aduana y del INDEC.

- » **Otras hortalizas:** El destino más destacado fue Brasil, con el 72,92% del volumen y el 70,39% del valor. El segundo puesto correspondió a Uruguay, con el 9,39% del volumen y el 4,65% del valor. En tercer lugar figuran las compras de Canadá, que representaron el 8,01% del volumen y el 6,56% del valor, seguidas por las de Chile y Paraguay.
- » **Maíz dulce:** El primer adquirente fue Brasil, que absorbió el 57,20% del volumen y el 61,23% del valor total exportado. En segundo lugar se ubicó Chile con el 26,57% del volumen y el 22,31% del valor, y el tercer puesto correspondió a Uruguay con el 10,91% del volumen y el 9,88% del valor. Le siguieron en orden de importancia Aruba, Paraguay y los Países Bajos.
- » **Otras preparaciones de hortalizas:** Uruguay resultó el principal destino de exportación, con el 95,54% del volumen y el 94,54% del valor. A continuación figuró Paraguay con el 4,04% del volumen y el 4,84% del valor y en tercer lugar se situó Chile con el 0,40% del volumen y el 0,62% del valor total exportado.
- » **Espinaca:** Las principales adquisiciones fueron las de Brasil, que representaron el 64,76% del volumen total y el 69,13% del valor. El segundo puesto correspondió a Paraguay con el 17,14% del volumen total y el 16,41% del valor, y el tercero a Uruguay, que representó el 14,01% del volumen y el 9,97% del valor. En último lugar se ubicaron los Países Bajos.

Importaciones

Las importaciones totales de vegetales congelados en 2016 crecieron un 34% en volumen y un 16% en valor con respecto a 2012. Las Preparaciones de papas ocupan el primer lugar con el 33,13% del volumen total importado y el 27,32% del valor, como se puede observar en la tabla N° 2. Con respecto a 2012 el volumen importado disminuyó un 60% y el valor un 65%. El precio promedio de importación también registró una caída del 14%.

En segundo puesto por orden de importancia correspondió al Maíz dulce (choclo) que representó el 23,07% del volumen total importado y

el 25,56% del valor. Con respecto a 2012, el volumen importado experimentó un crecimiento del 337% en volumen y 176% en valor. El precio promedio de importación descendió un 37%.

En tercer lugar se posicionaron las preparaciones de hortalizas (Preparaciones de arvejas, Preparaciones de espárragos, Preparaciones de maíz dulce y Otras preparaciones de hortalizas), que representaron el 12,71% del volumen y el 21,10% del valor total importado. Con respecto a 2012, el volumen y el valor importado cayeron un 8 y 9% respectivamente. El precio promedio de importación disminuyó el 1%.

El mayor crecimiento de este periodo (2012-2016) corresponde a la importación de Papa, que pasó de un volumen de 0,1 ton y US\$ CIF 351,7 en 2012, a 26,32 ton y US\$ CIF 18.987 en 2016, aunque el precio promedio de importación cayó un 79%. La importación de Poroto creció un 4.352% en volumen y 3.155% en valor, con una caída del 27% en el precio promedio del periodo, y la importación de Espinaca aumentó un 2.018% en volumen y un 1.234% en valor, registrando una baja del 37% en el precio promedio de importación.

Si se comparan las importaciones del primer semestre de 2017 con las del primer semestre de 2016 se observa un crecimiento del 269% en el volumen total y del 207% en el valor total importado. Las Preparaciones de papas aumentaron un 55% en volumen importado y un 44% en valor. El precio promedio de importación disminuyó el 7% en el mismo periodo. La Espinaca, aumentó 391% en volumen y un 365% en valor importado, pero el precio promedio de importación durante este periodo disminuyó un 5%. Con respecto a Otras hortalizas (conjunto que incluye lechuga, repollo, endibia, perejil, apio, achicoria, escarola, berro, hinojo, brócoli, coliflor, coles y espárragos, sin cocer) se registró un aumento del 142% en volumen importado y del 125% en valor. El precio promedio de importación cayó el 7%.

El máximo crecimiento se observó en las importaciones de Maíz dulce (choclo) que registraron un aumento del 9.083% en volumen y 4.218% en valor, aunque con un precio promedio de importación que cayó el 53%. Le siguen

Tabla 2 - Importaciones totales 1er semestre 2016 - 1er semestre 2017

Producto	1er SEMESTRE 2016			1er SEMESTRE 2017		
	Ton.	US\$ CIF	Precio Prom.	Ton.	US\$ CIF	Precio Prom.
Arveja	18,74	28.782.	1.535,78	543,09	425.544,24	783,56
Espinaca	250,77	244.656.	975,61	1.230,70	1.137.952,42	924,64
Maíz dulce	5,20	10.020.	1.928,78	477,08	432.648,76	906,88
Otras hortalizas	230,19	251.211.	1.091,32	557,36	565.102,93	1.013,89
Otras prep. de hortalizas	108,98	247.170.	2.267,97	172,37	378.750,20	2.197,29
Papa	25,00	17.751.	710,04	-	-	-
Poroto	10,61	11.458.	1.080,43	261,21	204.551,94	783,09
Preparaciones de papas	397,87	398.199.	1.000,83	618,47	573.188,64	926,78
Total general	1.047,35	1.209.247.	1.154,57	3.860,28	3.717.739,13	963,08

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Aduana y del INDEC.

las importaciones de Arvejas, que registraron un aumento del 2.798% en el volumen y del 1.379% en valor, mientras que el precio promedio de importación cayó un 49%. A continuación figura el Poroto, que registró un crecimiento del 2.363% en volumen y del 1.685% en valor, con un precio promedio de importación que descendió el 28%.

Analizadas por su origen, las importaciones de 2016 muestran las siguientes particularidades:

- » **Preparaciones de papas:** El principal origen de importación fueron los Países Bajos, con el 50,45% del volumen total importado y el 51,52% del valor. En segundo lugar se ubicó Bélgica con el 49,55% del volumen y el 48,34% del valor, y el tercer puesto correspondió a Francia, con el 0,01% del volumen total y el 0,14% del valor total.
- » **Maíz dulce:** Las principales adquisiciones se realizaron a Hungría (71,10% del volumen total importado y 54,47% del valor total). En segundo término se ubicó Bélgica (22,32% del volumen y 34,37% del valor) y en tercer lugar Chile (6,57% del volumen total y 11,15% del valor total importado).
- » **Otras preparaciones de hortalizas:** EE.UU. fue nuestro principal abastecedor: proveyó el 85,21% del volumen total importado que representó el 88,95% del valor, seguido por los Países Bajos (14,24% del volumen total importado y el 10,30% del valor total), y por China (0,47% del volumen y el 0,44% del valor). Les siguieron en orden de importancia Brasil, Francia y España.

» **Otras hortalizas:** El principal origen de importación fue Bélgica, con el 37,77% del volumen total y el 35,64% del valor. En segundo lugar, España (28,82% del volumen y 29,36% del valor), y en tercer término Polonia (21,92% del volumen y el 17,99% del valor total importado). Tras ellos se ubicaron Chile, Brasil y Portugal.

» **Espinaca:** El primer lugar correspondió a Bélgica (46,34% del volumen total importado y el 36,21% del valor), seguida por España (30,06% del volumen total y el 33,63% del valor) y por Francia (23,44% del volumen total importado y el 29,69% del valor). El cuarto puesto lo ocupó China.

» **Arveja:** España fue el principal proveedor (83,52% del volumen y el 86,87% del valor total importado). Le siguió Bélgica (13,37% del volumen total y el 9,08% del valor), y en tercer lugar se situó Chile, con el 3,11% del volumen y el 4,05% del valor total importado.

» **Poroto:** Polonia fue el proveedor más importante: suministró el 64,69% del volumen y el 65,14% del valor total importado, seguida por Bélgica (34,86% del volumen y el 33,45% del valor) y por Chile (0,45% del volumen y el 1,41% del valor total importado).

» **Papa:** En 2016 el 100% de la importación de papa provino de Bélgica.

» **Preparaciones de maíz dulce y preparaciones de arveja:** En 2016 no se registraron importaciones de estos productos.



Escenario internacional

El consumo más elevado de vegetales congelados se registra en los mercados de mayor desarrollo económico, donde se hallan instaladas firmas productoras de grandes dimensiones. Los principales productores de vegetales congelados son Estados Unidos, Canadá, Francia, Bélgica, Holanda y el Reino Unido. Según el producto de que se trate, también actúan como importadores, aunque ninguno se destaca tanto como Japón, cuyo nivel de compras lo convierte en uno de los adquirentes de congelados más importantes del mundo.

Los líderes mundiales están radicados en la zona de Flandes, en el oeste de Bélgica. Las fábricas de los principales jugadores tienen capacidades que oscilan entre 40.000 y 150.000 toneladas por año. Bélgica, anualmente exporta más de 1 millón de toneladas, más de 300.000 solamente de Espinaca, y otro tanto de Arvejas. También se elaboran vegetales congelados a gran escala en Francia y los países del este (Polonia, Hungría), que son grandes productores de choclo congelado.

Aunque dentro de ese damero Argentina tiene un perfil secundario, en el año 2015 logró ubicarse como 8° exportador mundial de Preparaciones de papas congeladas, con un volumen total exportado de 151.370,25 toneladas y US\$ 157.018.934.

Las siguientes tablas muestran los tres principales países exportadores e importadores de cada producto, y han sido elaboradas con información de la base de datos UN Comtrade del año 2015.

Tabla 3 - Principales 3 exportadores de congelados, por producto.

Producto	País	Volumen (Kg.)	Valor (US\$)
Prep. de papas	1° Bélgica	2.011.168.676	1.387.285.984
	2° Holanda	1.637.700.438	1.391.812.214
	3° Canadá	970.279.595	905.405.899
Arveja	1° Bélgica	139.519.778	145.532.815
	2° Nueva Zelanda	37.520.061	37.242.967
	3° España	36.386.168	32.924.044
Maíz dulce	1° Indonesia	79.164.685	18.899.353
	2° Hungría	70.961.197	59.130.358
	3° EE.UU.	69.909.812	81.643.816
Espinaca	1° Bélgica	112.692.243	84.168.525
	2° China	72.895.010	78.101.019
	3° Holanda	41.431.019	23.703.172

Tabla 4 - Principales 3 importadores de congelados, por producto.

Producto	País	Volumen (Kg.)	Valor (US\$)
Prep. de papas	1° EE.UU.	807.450.507	754.407.864
	2° Francia	596.923.978	469.883.153
	3° Gran Bretaña	579.378.785	537.971.611
Maíz dulce	1° Gran Bretaña	51.995.908	51.957.297
	2° Japón	43.877.734	66.789.384
	3° Bélgica	36.403.606	33.876.548
Espinaca	1° EE.UU.	46.504.922	44.760.905
	2° Japón	40.656.566	60.478.051
	3° Alemania	34.714.697	30.405.196
Arveja	1° Italia	47.403.686	47.720.558
	2° Gran Bretaña	37.120.525	41.088.012
	3° Alemania	36.571.354	37.536.846
Poroto	1° EE.UU.	51.439.285	71.120.206
	2° Alemania	39.875.981	35.669.356
	3° Francia	32.800.132	28.655.555
Papa	1° Gran Bretaña	55.325.386	67.116.843
	2° España	43.468.91	18.199.632
	3° Italia	41.312.485	14.669.939

Perspectivas

La expansión mundial del consumo de vegetales congelados refleja una transformación altamente significativa del mercado de alimentos, al punto que en los países más desarrollados existen

comercios especializados exclusivamente en alimentos congelados. La generalización de la “cadena de frío” desde la producción primaria (en algunos casos) hasta el consumo familiar (freezer, hornos microondas) posibilitó el desarrollo y la rápida difusión de estos alimentos, que tiene como uno de los principales responsables a supermercados e hipermercados, formatos comerciales dotados de infraestructura adecuada para mantener el producto a -20° C.

A escala nacional, los factores que mejor favorecen el desarrollo de estas producciones son la disponibilidad de recursos naturales para producir el principal insumo de la industria, y la posibilidad de proveer en contraestación a las empresas de importancia en el ámbito internacional.

En el ámbito macroeconómico, si bien en los primeros años de los '90 se incrementó el consumo de vegetales congelados en algunos sectores de la población, la invasión de productos importados con precios más competitivos, constituyó una limitante para el desarrollo de la producción local.

Cuando se analiza el mercado global, se aprecia que no resulta fácil competir eficazmente con los principales productores del mundo en el corto plazo. La escala y el alto grado de eficiencia con que cuentan las industrias de los países competidores representan un gran desafío para la inserción de la industria nacional en el mercado internacional; con la desventaja adicional del mayor costo que implica la necesidad de utilizar transporte refrigerado.

Si bien el traslado rápido por vía aérea y marítima bajo condiciones de temperatura controlada ha mejorado sustancialmente, las distancias siguen marcando diferencias. Para llegar a Japón (uno de los destinos más importantes) desde China, un barco requiere cerca de una semana de navegación; si el buque parte de los Estados Unidos demora diez días, y si lo hace desde América Latina, casi un mes.

Además la comercialización de este tipo de productos a escala mundial registra una competencia intensiva, dominada por los países más desarrollados del Hemisferio Norte, principalmente Estados Unidos, Canadá, Francia, Bélgica, Holanda y el Reino Unido.

Sin embargo, como el mercado global de alimentos congelados es inmenso, y el consumo de estos productos va de la mano con el progreso económico y social, hay buenas oportunidades de abrirse camino, particularmente enfocando los países en desarrollo.

En lo que atañe al mercado interno, después de largos años en que permanecieron asociados al público ABC1, los alimentos congelados apuestan a una masificación del consumo. Tienen mucho margen para crecer, ya que en comparación con los niveles de Europa y Estados Unidos, el mercado local es muy pequeño.

Estudios realizados por consultoras privadas en los últimos años permitieron concluir que los principales motivos de compra de los consumidores argentinos son la practicidad, que supera el 60% de valoración, y la posibilidad de conservar los productos por más tiempo y en mejores condiciones, ítem que acapara más del 20% de las preferencias.

Según especialistas y consultores, para seguir avanzando, la industria argentina de alimentos congelados necesita comunicar mejor las propiedades de estos productos y modificar ciertos preconceptos. Fundamentalmente, el de que los vegetales así procesados pierden valores nutricionales, o el de que su sabor no resulta tan agradable como los de otra clase de alimentos. Y además, hacer que cuando evalúen el costo/beneficio de la adquisición, los compradores tomen en cuenta el tiempo que se ahorra en la preparación de los platos y la absoluta ausencia de desperdicios que caracteriza a estos singulares alimentos hijos del frío y la tecnología.

Fuentes consultadas


INDEC - ADUANA - USDA (Food Safety and Inspection Service - Agricultural Research Service); www.researchandmarkets.com - CODEX ALIMENTARIUS (FAO-OMS: Norma para hortalizas congeladas rápidamente) - UN Comtrade - TARIFAR - Código Alimentario Argentino - Guía didáctica: Horticultura Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP - Revistas y diarios nacionales

Una legumbre en el cambio

HAY GARBANZO PARA RATO

Agustina Paso





En el artículo N° 859 del capítulo XI, “*Alimentos Vegetales*”, el Código Alimentario Argentino (C.A.A) define al garbanzo como “*la semilla seca del **Cicer arietinum L** y sus variedades*”, legumbre que cuenta con importantes cualidades culinarias y nutritivas.

Se trata de una especie de leguminosa, posiblemente oriunda del mediterráneo oriental, que prospera en suelos áridos, tolera bien los climas secos, y desde la época de los romanos se integró a la dieta mediterránea favorecida por el gran aporte de nutrientes que proporciona y la ductilidad gastronómica que tiene. El garbanzo es rico en proteínas, almidón y lípidos, proporciona ácido oleico y linoleico, que son insaturados, y también brinda abundante fibra y calorías.

Hace ya muchos años que se convirtió en uno de los principales protagonistas de la dieta cotidiana en Oriente y Medio Oriente, su consumo es amplio en América y Europa, y alentado por las nuevas presentaciones elaboradas por la agroindustria se encamina hacia nuevas formas de consumo, en buena medida favorecido por el aura saludable que rodea a las legumbres.

Los garbanzos pueden comerse cocidos, tostados o fritos, y si se los muele como harina posibilitan otro gran número de presentaciones, pocas de ellas tan afamadas como la fainá, creación italiana que tradicionalmente acompaña a la hiper popular pizza.

Marco internacional

Según los últimos datos disponibles compilados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el año 2014 en el mundo se produjeron 13,7 millones de toneladas de garbanzo. Se destacó como mayor productor la India, que obtuvo 9.880.000 toneladas (71,9% del volumen total anual), seguida por **Australia** con 629.400 ton. (4,6%) y **Myanmar** con 562.163 ton. (4,1%) del total mundial producido.

Con marcas inferiores a las 500.000 toneladas, se ubican Etiopía, Turquía y Pakistán mientras que en América, adonde fue introducido por los españoles, el garbanzo se produce en México (171.000 ton.), Estados Unidos (128.000 ton.), Canadá (123.000 ton.) y Argentina. Nuestro país

se sitúa en el puesto N° 16 del *ranking* mundial de productores con un aporte de casi 55.000 toneladas.

En lo que hace al intercambio comercial global, los datos consignados por ComTrade indican que en 2016 los mayores exportadores mundiales fueron **Australia** con US\$ FOB 905,7 millones, **Rusia** por US\$ FOB 170,1 millones, **Canadá** por US\$ FOB 115,2 millones, **Argentina** por 103,1 millones y **Estados Unidos** por 102,1 millones. No obstante, los mayores importadores a nivel mundial fueron India por US\$ CIF 688,3 millones, **Paquistán** por US\$ CIF 116 millones, **Emiratos Árabes** US\$ CIF 104,9 millones y **Argelia** por US\$ CIF 93 millones.

Principales exportadores mundiales. Año 2016

País	Valor (US\$ FOB)	Volumen (Ton.)	Precio Promedio (US\$ FOB/Ton.)	Part. En valor (%)	Part. En volumen (%)
	1.969.736.319,00	2.393.878,09	822,82	100,0%	100,0%
Australia	905.731.118,00	1.274.874,93	710,45	46,0%	53,3%
Rusia	170.138.126,00	239.079,48	711,64	8,6%	10,0%
Canadá	115.226.086,00	137.065,30	840,67	5,8%	5,7%
Argentina	103.021.617,00	127.652,56	807,05	5,2%	5,3%
Estados Unidos	102.063.961,00	123.923,95	823,60	5,2%	5,2%
India	144.795.001,00	121.201,29	1.194,67	7,4%	5,1%
México	149.908.952,00	110.042,79	1.362,28	7,6%	4,6%
Otros países	278.851.458,00	260.037,79	1.072,35	14,2%	10,9%

Fuente: SSAyB en base a datos ComTrade. 2016

Principales importadores mundiales. Año 2016

País	Valor (US\$ CIF)	Volumen (Ton.)	Precio Promedio (US\$ CIF/Ton.)	Part. En valor (%)	Part. En volumen (%)
	1.475.276.538,00	1.647.175,77	895,64	100,0%	100,0%
India	688.367.536,00	873.541,90	788,02	46,7%	53,0%
Paquistán	116.072.725,00	129.843,63	893,94	7,9%	7,9%
Emiratos árabes	104.932.210,00	117.103,48	896,06	7,1%	7,1%
Argelia	93.909.593,00	65.188,93	1.440,58	6,4%	4,0%
Estados Unidos	52.817.900,00	57.910,12	912,07	3,6%	3,5%
Reino Unido	43.184.721,00	46.110,83	936,54	2,9%	2,8%
España	56.141.792,00	44.755,84	1.254,40	3,8%	2,7%
Otros Países	319.850.061,00	312.721,04	1.022,80	21,7%	19,0%

Fuente: SSAyB en base a datos ComTrade. 2016



Garbanzo DESI



Garbanzo KABULI

El mayor consumo aparente se concentra en Asia. Los mayores consumidores de garbanzo fueron **Myanmar** con 10,32 Kg. por habitante, **India** con 8,78 Kg. y **Turquía** con 5,73 Kg. *per cápita*. La India se destaca del resto porque además de tener un consumo por habitante muy alto, es uno de los países más poblados del planeta, factores combinados que convierten a este país en el consumidor de garbanzo más importante del mundo.

En el mundo se distinguen dos grandes tipos varietales de garbanzo:

Kabuli: De tamaño grande y colores claros (blanco, crema, amarillo o anaranjado). Es la variedad más cultivada en Argentina.

Desi: De tamaño más pequeño y color más oscuro debido a que el tegumento presenta fenoles.

El mercado mundial de Desi es mayor al de Kabuli: la primera representaría cerca del 60% del comercio, y la Kabuli el 40% restante.

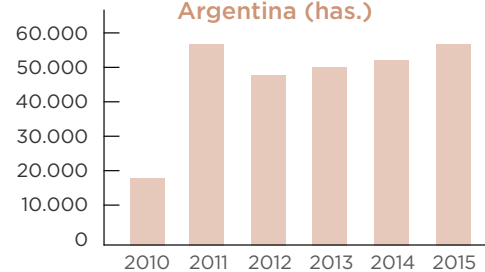
La producción Nacional

En un comienzo la principal productora fue la provincia de Salta. Sin embargo, en la actualidad la zona de producción se expandió hacia las provincias de Córdoba, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero.

Durante el periodo 2010-2015 el promedio del área cosechada fue de 46.000 has. Esta

tendencia mostró su pico más alto en 2011 cuando la superficie ascendió a 55.000 has. En los años posteriores, factores climáticos adversos provocaron grandes pérdidas en el sector.

Evolución de la producción de garbanzo en Argentina (has.)



Fuente: SSAYB en base a datos de la FAO

En el año 2016, las condiciones de humedad en el perfil de suelo al momento de la siembra fueron óptimas, lo que alentó una siembra que puede considerarse récord.

A nivel país se estima que fueron sembradas unas 85.000 ha. De acuerdo a la evaluación de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), la provincia de Córdoba presentó la mayor superficie (55.000 ha aproximadamente), seguida por Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Catamarca.

Es importante destacar los avances tecnológicos obtenidos en los últimos años, la creación de nuevas variedades que cumplen con las demandas más exigentes de los países de Europa, y el mayor conocimiento alcanzado por los productores en el manejo y la comercialización del cultivo.

Consumo y exportación

En nuestro país, el consumo de legumbres es limitado. En el caso particular del garbanzo, el consumo aparente interno se ubica en torno de las 6.000 toneladas anuales. La incorporación de esta legumbre en nuestra dieta diaria viene dada en forma de grano seco o como ingrediente base de diferentes platos característicos de algunas comunidades árabes. Asimismo, el grano puede ser procesado para elaborar harina que se emplea especialmente en la preparación de fainá.

Aunque nuestro país no tenga completamente desarrollada la incorporación de legumbres en el consumo diario, sí se puede afirmar que es un jugador fuerte a la hora de ofrecerle nuestros productos al mundo. En 2016 las exportaciones de garbanzo en Argentina representaron el 0,4% en valor y el 0,28% en volumen del total de alimentos y bebidas exportados.

Participación porcentual de las exportaciones de garbanzo respecto al total exportado de AyB

Año	Valor (US\$ FOB)	Volumen (Ton.)
2010	0,05%	0,04%
2011	0,19%	0,12%
2012	0,29%	0,21%
2013	0,17%	0,17%
2014	0,09%	0,11%
2015	0,15%	0,14%
2016	0,40%	0,28%
Ene-Jun 2016	0,40%	0,31%
Ene-Jun 2017	0,87%	0,44%

Fuente: SSAyB en base a datos del INDEC,

(*) año 2017: julio base ADUANA. Datos provisorios.

Este sector ha demostrado una singular evolución con el correr de los años. La dinámica de las exportaciones de garbanzo dio su primer salto en 2012 al alcanzarse una venta de 85.861 toneladas, un 62,5% más del volumen de garbanzos vendidos al exterior el año anterior. A partir de 2013 factores climáticos adversos y buenas producciones de países competidores ayudaron a que el nivel producido y exportado disminuyera durante dos años consecutivos; ya en 2015 la tendencia negativa se vio alterada ante un



Snack de garbanzo. Las nuevas presentaciones se están expandiendo en algunos países

aumento del 47,4% en el volumen de garbanzo exportado, aunque estos valores no lograron superar las cifras óptimas alcanzadas en 2012.

En 2016 se dio el segundo salto en las exportaciones de esta legumbre: con un total de 127 mil toneladas vendidas y un valor de US\$ FOB 102,6 millones, puede afirmarse que este fue el pico más alto en el intercambio comercial de garbanzo. Estos niveles se explican por el aumento en la superficie implantada, los factores climáticos que permanecieron dentro de los rangos normales durante la campaña, y un mercado internacional mucho más distendido respecto a años anteriores.

Entre enero y julio de 2017 se exportaron 121 mil toneladas de garbanzo. Si se compara el desempeño de los primeros siete meses de 2017 respecto a igual período de 2016, resulta un aumento de más del 116,7% en valor y del 44,7% en el volumen transado.

Tomando en consideración el valor medio por tonelada de garbanzo exportada, el año 2011 se destacó por alcanzar el máximo precio dentro del periodo analizado: US\$ 1.050,9. A partir de ese año el valor promedio mostró una tendencia constante a la baja. La menor cotización estuvo asociada a la ventajosa situación generada por las mayores ofertas registradas en el mercado mundial, al fluctuante nivel de los *stocks* de los principales países productores y exportadores, y los mejores resultados productivos alcanzados.

Cabe señalar que las mayores posibilidades comerciales del garbanzo argentino se presentan en el mes de noviembre, cuando termina de ingresar la cosecha mexicana, y finaliza con el ingreso de la cosecha de la India.

En 2016 el precio se vio alterado con una suba del 36,5% respecto a 2015, superando todos los niveles experimentados años anteriores.

Si se relacionan los primeros siete meses de 2017 con el mismo periodo del año anterior el aumento no sólo se reflejó en valor y volumen, sino también

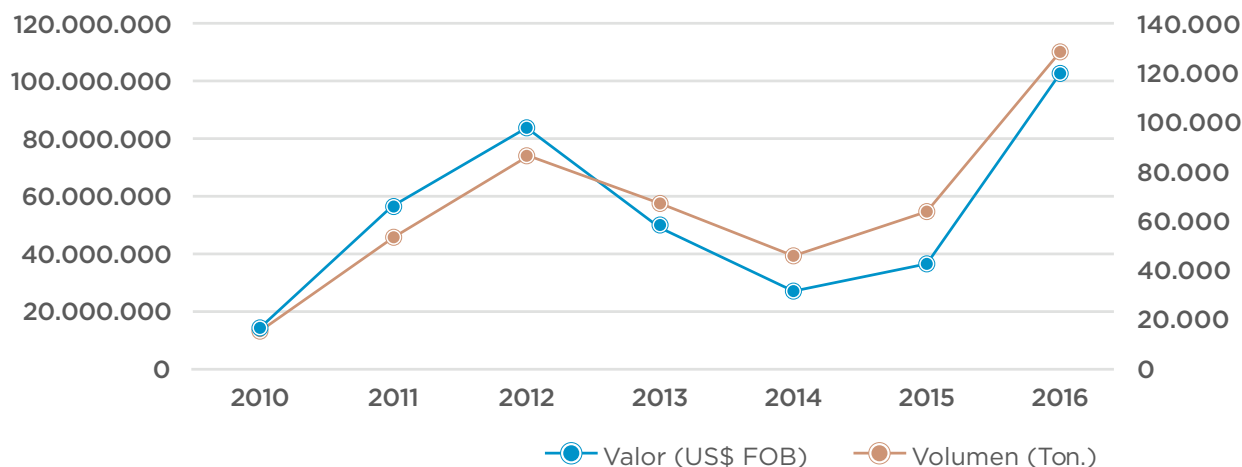
en el valor medio por tonelada vendida, ya que pasó de US\$ 705,8 en 2016 a US\$ 1.056,7 en 2017, valores que representaron un aumento del 49,7%.

Evolución de las exportaciones argentinas de garbanzo 2010 / 1er sem. 2017

Año	Valor (US\$ FOB)	Volumen (Ton.)	Precio Promedio (US\$CIF/Ton.)	Variación en valor (%)	Variación en volumen (%)
2010	13.065.201,95	15.863,36	823,61		
2011	55.518.433,54	52.828,04	1.050,93	324,9%	233,0%
2012	83.517.149,22	85.860,92	972,70	50,4%	62,5%
2013	49.825.297,15	66.199,56	752,65	-40,3%	-22,9%
2014	26.771.347,52	43.733,78	612,14	-46,3%	-33,9%
2015	38.072.905,53	64.448,21	590,75	42,2%	47,4%
2016	102.642.291,00	127.287,36	806,38	169,6%	97,5%
Ene-Jun 2016	59.083.341,00	83.701,44	705,88		
Ene-Jun 2017	128.017.375,98	121.146,96	1.056,71	116,7%	44,7%

Fuente: SSAYB en base a datos del INDEC. (*) Año 2017: julio base ADUANA. Datos provisorios.

Evolución de las exportaciones argentinas de garbanzo. 2010-2016.



Fuente: SSAYB en base a datos del INDEC.

Los destinos de las exportaciones argentinas durante 2010-2016 se han mantenido constantes. Los principales países a los que se exportó garbanzo en el periodo analizado fueron Italia, Turquía, Paquistán, Portugal, España y Brasil.

En 2016 Paquistán lideró el *ranking* de destinos por un valor US\$ FOB de 28,4 millones, 38 mil toneladas y un precio promedio de US\$ 748,4.

De estos valores surge un nivel de participación del 27,7% respecto del total de exportaciones de garbanzo en ese año. Con una diferencia no-

table, el segundo lugar lo ocupó Italia con una participación del 9,4%.

Cuando se comparan los dos últimos años se verifica que los tres principales destinos de las exportaciones de garbanzo son los mismos, aunque se ve modificado su porcentaje de participación respecto al valor total exportado de un año a otro. Si se analizan las importaciones de Turquía, Paquistán e Italia, surge que sólo en Italia nuestro país ocupó el primer lugar dentro de las importaciones de garbanzo. En los dos países restantes, Argentina se ubica entre los primeros puestos, pero no lidera el *ranking*.

Cadena de valor del garbanzo

El primer actor dentro de la cadena de valor es el productor, encargado de obtener el producto de manera primaria. Este primer eslabón comprende todo lo referido a la comercialización de las semillas, gastos de manejo, insumos para la cosecha y el costo de la logística hasta el almacenamiento.

El segundo eslabón corresponde a la industria. Dentro de ella se consideran:

» **La industria seleccionadora** Clasifica los granos en función de su calidad, peso, color, calibre y otros atributos. Es el proceso previo que examina y clasifica el grano para luego derivarlo hacia el envasado, enlatado, congelado o molienda. El procesamiento del garbanzo comprende las siguientes operaciones.

1. Recepción de la mercadería

A. Recepción de garbanzos. Al ingresar a la planta, se controla el peso de los camiones con mercadería, se realiza un calado para determinar su calidad y se procede a la descarga. Se recibe la mercadería a granel, en bolsas de 50 Kg. o en bolsones de 1.250 Kg.

B. Almacenamiento en depósitos. La mercadería se descarga en los silos si llega a granel, o es estibada si arriba en bolsas y/o bolsones.

2. Proceso principal

A. Pre limpieza. Es separado todo tipo de cuerpos extraños livianos e impurezas.

B. Clasificación por tamaño. Los garbanzos se clasifican por tamaño (7, 8 y 9 mm. generalmente), con el empleo de zarandas redondas o de tajo, que también descartan granos partidos, cuerpos extraños, terrones y tierra.

C. Vibrado. Los granos clasificados por tamaño pasan por mesas gravimétricas que separan los cuerpos extraños livianos y los granos dañados.

D. Selección electrónica. Equipos electrónicos separan los granos que presentan algún daño, cuerpo extraño u otro color que difiere del color tipo de garbanzo que se esté procesando. Este proceso es fundamental para asegurar la calidad de la mercadería.

E. Embolsado del producto final. Se realiza empleando bolsas de 25 ó 50 Kg. También se puede envasar en bolsones de 1.250 kg.

3. Conservación y despacho del producto terminado.

A. Almacenamiento del producto terminado. Se estiba el producto en los depósitos existentes, y de acuerdo al tiempo en que quede estacionado, es fumigado.

B. Carga y despacho del producto final.

» **industria enlatadora y/o fraccionadora.**

Produce el grano entero enlatado, envasado o congelado para consumo final.

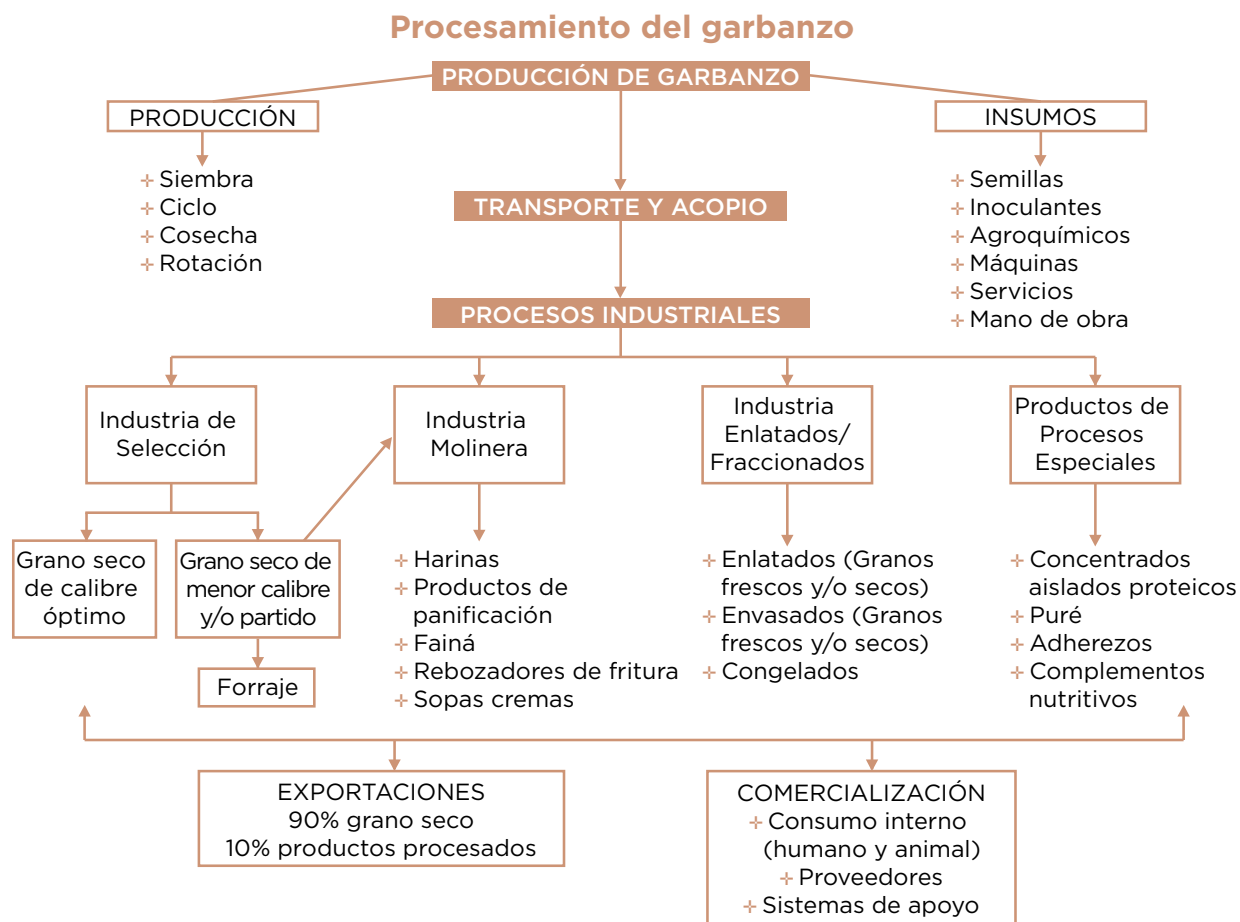
» **La industria molinera.** Transforma los granos secos enteros y/o partidos en harina. Este proceso puede llevarse a cabo de dos maneras. La primera, es la molturación directa del grano, y la segunda incluye una operación de tratamiento térmico previo a la molturación. En esta clasificación se consideran los productos de panificación derivados de la harina, los productos elaborados que incluyan harinas de garbanzo como materia prima y los concentrados y/o aislados proteicos.

» **Procesamiento de productos específicos.**

Elaboración industrial de productos tales como puré, aderezos, complementos nutritivos, concentrados aislados/proteicos.

El tercer y último eslabón de la cadena es la comercialización del producto industrializado. Dado que en nuestro país el consumo de garbanzo es escaso, el 90% de lo elaborado se destina al mercado externo. De ese porcentaje se desprende que sólo el 10% es producto industrializado, el resto corresponde a la comercialización del grano entero seco.

El análisis de la estructura de la cadena de valor muestra claramente que la producción y posterior comercialización de garbanzo involucra un proceso industrial que trasciende selección inicial. La calidad, aspecto, color y tamaño son atributos valorados por el mercado. Por lo demás, el desarrollo de esta cadena de valor promueve el arraigo territorial y la generación de empleo.



Fuente: Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba.

Nuevos usos

Las alteraciones y enfermedades relacionadas con hábitos alimentarios inadecuados continúan creciendo en todo el mundo, en forma paralela a la preocupación del público por consumir alimentos saludables. La incorporación de legumbres en la dieta diaria es una de las respuestas positivas a esa creciente inquietud, ya que son productos ricos en proteína vegetal, fibra, vitaminas del grupo B, hierro, ácido fólico, calcio, potasio, fósforo y zinc.

En el caso particular del garbanzo, en los últimos tiempos se han desarrollado nuevos productos y recetas para tener en consideración a la hora de integrar alimentos sanos al consumo diario. Vale la pena apuntar el detalle de algunos de los productos hechos con garbanzo, ya sea en grano o en harina, que van cobrando presencia en el mercado.

Las hamburguesas de garbanzo, elaboradas con grano partido, ya se han asomado en las góndolas de la gran distribución, en tanto que la harina de garbanzo es el centro de varias presentaciones innovadoras: ampliando los límites de la tradicional y exquisita fainá, se ha hecho presente con *snacks* dulces y salados, con forma de macarrones, y también con diversas galletitas crocantes o con *chips* de chocolate.

El garbanzo sigue conservando su gravitación en la dieta de centenares de millones de personas, pero además, la agroindustria expande los límites de su consumo. El viejo potaje español, o la ya también tradicional conserva en lata para preparar la ensalada siguen teniendo vigencia, pero las novedades no cesarán de ampliarse. Hay garbanzo para rato.



Pastas secas

UN PRUDENTE DESPEGUE EXPORTADOR

Ing. Alim. Elizabeth Lezcano



Las pastas alimenticias se hallan integradas a la dieta habitual de los argentinos, sin distinción ni prevalencia de edades o sectores sociales. Aproximadamente la cuarta parte del consumo es elaborada por pequeños establecimientos tradicionales, supermercados y autoservicios que venden directamente al público fideos y un variado conjunto de pastas rellenas frescas, destinadas a ser consumidas en el día.

El 75% restante son los productos secos, fabricados por la industria, que pueden conservarse largo tiempo y que son además los que protagonizan la exportación.

La industria fideera comprende un total de 45 establecimientos que se dedican a elaborar industrialmente pastas secas. La mayor parte de ellos están situados en la región centro y en el área Metropolitana de la provincia de Buenos Aires, ubicación claramente vinculada a la cercanía con las zonas de origen de la materia prima.

Desde el año 2012 la producción nacional de pastas secas se mantuvo sostenida en torno a las 324 mil toneladas, aunque en 2016 creció un 5,8% y se situó en 343.590 toneladas, despegue que guardaría relación con el crecimiento y recuperación de las operaciones de exportación.

Cuadro 1 - Producción de pastas secas en Argentina 2012- 2016

Año	Toneladas	Variación interanual
2012	325.982	-
2013	322.691	-1,0%
2014	329.944	2,2%
2015	324.668	-1,6%
2016	343.590	5,8%

Fuente: SSAYB con datos WorldPanel para informes anuales 2017 UIFRA.

Una industria concentrada

Las empresas fideeras grandes concentran la mayor participación de mercado, y son las más competitivas en virtud de la optimización del uso de sus recursos. Cuentan con tecnología de última generación y elaboran pastas secas trefiladas (por prensa extrusora). En contraposición, las empresas de menores dimensiones, producen pastas laminadas con un uso intensivo en mano de obra.

Según el Balance consolidado anual, al 31/12/2016, de *Molinos Río de La Plata S.A.*, su categoría de fideos logró un aumento del 2,5% debido a que ofrecen a los consumidores productos accesibles y a su continua inversión publicitaria para mantener la cercanía de las marcas *Matarazzo* y *Lucchetti*.

Las otras marcas de la empresa en dicha categoría acompañaron la tendencia. *Terrabu-*

si ganó 3% de participación en su segmento mientras que *Favorita* y *Canale* recuperaron participación en el suyo: la primera mejoró su competitividad y percepción de producto y *Canale* se posicionó como la pasta seca de precio más accesible en la categoría.

Asimismo, uno de los siete desafíos estratégicos del negocio de *Molinos Río de La Plata* para el año 2016 fue apuntar al incremento de la frecuencia del consumo familiar de fideos a través de una oferta apoyada por la inversión publicitaria.

Según la consultora *Kantar Worldpanel*, los *spaguetis* y los tallarines son los tipos de pastas secas (largas) que más adquieren los argentinos. Los eligen en siete de cada 10 hogares en un año. (Fuente: Kantar Worldpanel, 28 Mar 2016).

Cuadro 2 - Establecimientos fideeros - 2016

Tipo de empresa	Cantidad de establecimientos	Capacidad producción (Ton./mes)	Total de empleados	Incidencia de mano de obra por Kg producido	Participación de mercado
Pequeños	29	Hasta 500	360	20%	12%
Medianos	10	501 a 1.500	452	12%	12%
Grandes	6	Más de 1.500	1.300	7%	76%

Cuadro 3

Principales empresas de pastas secas	Marcas	Participación (Volumen %)
Molinos Río de La Plata S.A.	Matarazzo, Lucchetti, Terrabusi (desde 2014), Don Felipe (desde 2014), Canale (desde 2014) y Delverde	43,3%
Molinos Tres Arroyos S.A.	Bonavita, Sol Pampeano y Knorr (para Unilever de Argentina S.A.)	13,7%
Complejo Alimenticio San Salvador S.A.	La Providencia, Bonanza y La Teresina	10,7%
Fideos Rivoli S.A.	Rivoli, Chicago, Ricatto y Cotella	4,1%
Italo Manera S.A. (desde 2011 subsidiaria Alicorp Argentina SCA)	Nutregal y Don Italo	1,6%
Total		73,4%

Exportaciones

En el periodo 2012- 2015 se registró una tendencia general decreciente en las operaciones de comercio exterior de estos productos, que logró ser revertida en 2016, cuando se exportaron 10.362 toneladas de pastas secas por valor de US\$ FOB 6,0 millones.

Históricamente, el mercado exportador de pastas secas estuvo compuesto primordialmente por las pastas sin cocer, ni rellenar, sin huevo, y presentadas en envases menores a 1 Kg. En 2016, las pastas secas de este tipo representaron el 96% de las ventas en valor y el 99 % de las mismas en volumen. Cabe destacar, que el valor unitario de las pastas sin huevo es sustancialmente inferior al de los productos que lo incorporan como ingrediente. El año pasado, el valor unitario promedio de estas últimas fue

Cuadro 4 - Exportaciones de pastas secas*

Año	Volumen	Valor	Valor Unitario	Variación interanual		
	Ton.	US\$ FOB	US\$/Ton	% Vol	% Valor	% Valor unit.
2012	17.782	12.486.368	702	-	-	-
2013	6.495	4.701.156	724	-63,5%	-62,3%	3,1%
2014	3.720	3.246.285	873	-42,7%	-30,9%	20,5%
2015	1.537	1.201.772	782	-58,7%	-63,0%	-10,4%
2016	10.362	5.986.272	578	574,2%	398,1%	-26,1%
Acumulado Ene-Ago 2016	6.847	3.841.335	561	-	-	-
Acumulado Ene-Ago 2017	10.261	6.366.956	621	49,9%	65,7%	10,6%

Cuadro 5 - Exportaciones de pastas secas*

2016						
Puesto	País destino	Volumen	Valor	Valor unitario	Participación	
		Ton.	US\$ FOB	US\$/Ton.	% Vol	% Valor
1	Chile	5.833,2	2.817.958	483,1	56,3%	47,1%
2	Estados Unidos	2.020,5	1.295.539	641,2	19,5%	21,6%
3	Paraguay	490,7	556.213	1.133,6	4,7%	9,3%
4	Uruguay	728,4	547.247	751,3	7,0%	9,1%
5	Angola	844,2	409.417	485,0	8,1%	6,8%
6	Bolivia	133,4	158.426	1.187,5	1,3%	2,6%
7	Venezuela	120,5	74.719	620,0	1,2%	1,2%
8	Puerto Rico (Estado Asociado)	104,9	70.570	672,9	1,0%	1,2%
9	República Dominicana	77,5	39.260	506,3	0,7%	0,7%
10	Panamá	3,4	6.313	1.846,4	0,0%	0,1%
-	Otros (3)	5,7	10.610	1.869,9	0,1%	0,2%
Totales		10.362	5.986.272	578	100%	100%

de US\$ 2.139 por tonelada, en contraposición a los US\$ 596 promedio de las exportaciones de pastas secas sin huevo.

En lo atinente al destino de los envíos, en 2016 Chile concentró más del 55% del volumen y el 47% del valor exportado. Detrás se ubicó Estados Unidos con una participación del 19,5% respecto al volumen y del 21,6% en cuanto al valor. El tercer puesto en importancia, en función del valor exportado, correspondió a Paraguay, mientras que si el ordenamiento se realizara según el volumen enviado, dicho puesto corresponde a Angola.

Las exportaciones de 2016 representaron el 3% del volumen de producción de pastas secas de ese año.

Importaciones

Las importaciones anuales de pastas secas más bajas, dentro del período bajo análisis, fueron las registradas en 2015 (tanto en volumen como en valor). A su vez, el valor unitario promedio calculado en dichos años mostró una tendencia general creciente.

A partir del año 2016, se fue registrando una recuperación del sector importador de pastas secas. Asimismo, cabe destacar que en los primeros ocho meses de 2017 ya se ha superado el total del volumen importado de estos productos en 2016 y durante todo el transcurso del período analizado.

Fuente cuadro 2: SSAyB con datos UIFRA.- Fuente cuadro 3: SSAyB con datos de Kantar WorldPanel para UIFRA y sitios web de las empresas a Marzo 2017 - Fuente cuadros 4 y 5: SSAyB en base a INDEC. - *Posiciones arancelarias NCM: 1902.11 y 1902.19, a doce dígitos (pastas secas con y sin huevo).

Italia continúa siendo el principal origen de las pastas secas que adquiere Argentina. En 2016, más del 70% del valor de las operaciones anuales de estos productos fueron de ese país. En segundo lugar se posicionó Uruguay con una participación cercana al 20%, y el tercer puesto correspondió a China, con una participación del 2,2%. También se recibieron envíos provenientes de otros seis países, en casi todos los casos con participaciones que no alcanzaron al 1% del valor total.



Cuadro 6 - Importaciones de pastas secas*

Año	Volumen	Valor	Valor Unitario	Variación interanual		
	Ton.	US\$ CIF	US\$/Ton.	% Vol	% Valor	% Valor unit.
2012	1.271	2.146.856	1.690	-	-	-
2013	1.066	1.973.618	1.852	-16,1%	-8,1%	9,6%
2014	1.105	2.052.792	1.858	3,7%	4,0%	0,3%
2015	915	1.639.378	1.792	-17,2%	-20,1%	-3,5%
2016	1.387	2.304.735	1.662	51,6%	40,6%	-7,3%
Acumulado Ene-Ago 2016	898	1.508.380	1.679	-	-	-
Acumulado Ene-Ago 2017	1.429	2.556.862	1.789	59,1%	69,5%	6,6%

Cuadro 7 - Importaciones de pastas secas*

2016						
Puesto	País destino	Volumen	Valor	Valor unitario	Participación	
		Ton	US\$ CIF	US\$/Ton	% Vol	% Valor
1	Italia	1.001	1.693.532	1.692,5	72,2%	73,5%
2	Uruguay	242	454.450	1.874,2	17,5%	19,7%
3	China	65	51.271	788,2	4,7%	2,2%
4	Estados Unidos	14	41.326	3.044,0	1,0%	1,8%
5	Rumania	16	18.387	1.160,8	1,1%	0,8%
6	Japón	5	15.472	3.367,9	0,3%	0,7%
7	Taiwan	15	12.465	859,3	1,0%	0,5%
8	Corea Republicana	26	11.765	453,9	1,9%	0,5%
9	Tailandia	4	6.067	1.459,1	0,3%	0,3%
Totales		1.387	2.304.735	1.662	100%	100%

Perspectivas

La producción de pastas secas argentina logra satisfacer las demandas internas actuales y exportar una pequeña parte de sus productos (el 3% en 2016).

En el último año crecieron la producción, las exportaciones y las importaciones de pastas secas, dinamizándose el sector y esperándose que la tendencia continúe en 2017, que ha venido presentándose como un año clave para consolidar el repunte de este tradicional sector de la agroindustria.

Fuente cuadros 6 y 7: SSAyB en base a INDEC. - *Posiciones arancelarias NCM: 1902.11 y 1902.19, a doce dígitos (pastas secas con y sin huevo). Fuentes consultadas: Tarifar- Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC) - Unión de Industriales Fideeros de la República Argentina (UIFRA) - Balance Consolidado al 31/12/2016 de Molinos Río de La Plata-

Protocolo de calidad para las pastas secas

El 18 de septiembre entró en vigencia el Protocolo de Calidad para Pasta Seca, que fue aprobado por la Resolución N° 38-E/2017, del Ministerio de Agroindustria de la Nación a través de la Secretaría de Agregado de Valor. Se halla destinado a ser implementado por las empresas elaboradoras que aspiren a distinguir su producto con el Sello de Calidad *“Alimentos Argentinos una Elección Natural”* y su versión en idioma inglés *“Argentine Food a Natural Choice”*.



El proyecto se inició a partir de la solicitud de la Unión de Industriales Fideeros de la República Argentina, interesada en diferenciar sus productos con esta etiqueta de calidad.

La entidad empresaria participó en la elaboración del Protocolo, sumándose al esfuerzo conjunto de profesionales del área Sello *“Alimentos Argentinos”* de la Subsecretaría de Alimentos y Bebidas, y de técnicos pertenecientes al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa).

El documento prevé la implementación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés). Adicionalmente, los productores tienen que respetar parámetros específicos que hacen a la diferenciación del producto final. Los envases utilizados deben asegurar la inviolabilidad del alimento y permitir su correcto mantenimiento a lo largo de su vida útil. Corresponde destacar que los alimentos exportados que son diferenciados con el sello Alimentos Argentinos son beneficiados con un adicional del 0,5% sobre sus reintegros a las exportaciones.


Cabe señalar que el Código Alimentario Argentino (CAA) establece que las Pastas alimenticias o Fideos secos, sin otro calificativo de consistencia, *“son los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado mecánico de: sémolas o semolín o harinas de trigo ricos en gluten o harinas de panificación o por sus mezclas, con agua potable que se han sometido a un proceso de desecación con posterioridad a su moldeo y cuyo contenido en agua no debe ser superior al CATORCE POR CIENTO (14%) en peso. Su acidez no será mayor de CERO CON CUARENTA Y CINCO GRAMOS POR CIENTO (0,45 g/%) expresada en ácido láctico”*.

Las empresas que comercializan su producto en el exterior adicionalmente deben cumplir con las exigencias de cada mercado-destino. Además, por tratarse de un documento de naturaleza dinámica, el protocolo podrá ser revisado periódicamente sobre la base de las necesidades que surjan del sector público y/o privado.



MANZANILLA

Vistosa, aromática y difundida como cultivo o como planta silvestre, la manzanilla ha dispersado sus pequeñas flores amarillas por todas las latitudes del planeta que tienen clima templado frío. Tradicionalmente utilizada como infusión, tiene una extensa gama de aplicaciones en la farmacopea y presenta año a año mayor demanda en el mercado internacional y mejores precios en moneda constante. Los cultivos de nuestro país permiten obtener un producto de gran calidad, que en su mayoría parte hacia el exterior y que presenta síntomas de creciente desarrollo.



La *manzanilla* es una especie aromática originaria de Eurasia (la zona de los Balcanes), el norte de África y Asia occidental, conocida por el hombre desde la antigüedad, dado que civilizaciones como la egipcia, la griega y la romana la utilizaban como planta medicinal para enfermedades del hígado y dolores intestinales.

Pertenece a la familia botánica *Asteraceae*, su nombre científico es *Matricaria recutita* y se halla difundida en forma natural o cultivada en Hungría, Bulgaria, Yugoslavia, Rumania, Alemania, España, Italia y Australia. También en la parte occidental de Asia y el norte de África (Egipto y Marruecos). En América es cultivada por Argentina, Estados Unidos y Venezuela.

Fue introducida en nuestro país en 1916 con fines de utilización farmacéutica y se distribuyeron semillas entre los agricultores de la zona de Pehuajó para adquirirles luego la producción. La especie se multiplicó además en forma natural y apareció en las banquinas de los caminos y en campos sin cultivo. Así fue explotada por largos años.

En 1940 se inició la cosecha y elaboración en mayor escala. Antes de esa fecha se importaban 60/70 toneladas anuales, pero en 1941 comenzó a exportarse a EE.UU. con la demanda favorecida por el conflicto bélico en Europa. Durante la década del 40, la instalación de secaderos alentó la intensificación de la explotación de manzanilla y posibilitó una mejora sustancial en el aspecto y calidad del producto, que hasta entonces era de inferior calidad al ofrecido en el mercado internacional.

A fines de los años '50 los establecimientos industriales enfrentaron la necesidad de contar con buena provisión de materia prima (flores frescas) para asegurar el trabajo regular y continuo de sus instalaciones. En la actualidad el mercado acopiador internacional -y posterior proveedor de productos más elaborados y fraccionados-, se halla en Alemania e Italia y se abastece en su mayor parte de manzanilla argentina, poseedora de un inigualado sabor; de manzanilla húngara, que aporta un exquisito aroma, y de manzanilla egipcia, que se caracteriza por su gran tamaño y que por ser recolectada manualmente tiene una presentación excelente.



Esos factores, sumados a un consumo en progresivo aumento, sobre todo en forma de infusión, hacen que la producción nacional de manzanilla tenga un importante mercado mundial. En Argentina el producto se consume principalmente en forma de infusión, por lo que se estima que el 95% se envía al exterior.

La producción y los productores

La principal zona productora se distribuye en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires en los partidos de Pehuajó, Trenque Lauquen, Carlos Tejedor y Carlos Casares. Hacia el sur de Henderson los campos y la temperatura ambiente se mantienen más fríos a la salida del invierno, lo que puede reducir el crecimiento del cultivo y perjudicar la floración. Hacia el oeste de Trenque Lauquen, los suelos más arenosos y menos fértiles y la menor precipitación, afectarían el rendimiento. En dirección al Este se encuentran suelos cada vez más arcillosos y pesados y no hay experiencias que avalen el comportamiento del cultivo.

Se han hecho pruebas de comportamiento de la manzanilla en varias provincias, en diversas oportunidades, con buenos resultados agronómicos, pero, quizás por el costo del regadío e incluso del flete, nunca se tradujeron en cultivos comerciales.

Pueden diferenciarse distintos estratos de productores:

- » Pequeño productor (10%) - 10-30 ha. promedio.
- » Mediano productor (20%) - 50-100 ha. promedio.
- » Productor contratista (20%) - 200-500 ha. promedio.
- » Secadero-productor (50%) - 1.000-2.500 ha. promedio.

En su gran mayoría, los productores del primer grupo entregan su cosecha a secaderos naturales, y los medianos a secaderos naturales o artificiales. Los contratistas alquilan o efectúan distintos tipos de convenios con los propietarios de campos y cultivan extensiones importantes, a través de contratos previos con los secaderos artificiales.

Este sector compra además la cosecha de productores medianos y chicos y acopia manzanilla

elaborada en secaderos naturales. Abastece de importantes volúmenes a los establecimientos industriales y provee al mercado interno de herboristería y licorería.

Los secaderos-productores, también llamados *secaderos industriales* o *secaderos artificiales*, cultivan alrededor del 50% de la manzanilla que se produce y desecan en hornos el 70% de la producción total. El destino es la exportación.

El cultivo

La manzanilla crece en regiones de clima templado frío. Es resistente a las bajas temperaturas invernales en estado de roseta, pero las heladas que se producen en primavera -cuando está creciendo-, reducen considerablemente la diferenciación de capítulos florales. La especie sobrevive al invierno, aunque no tolera heladas en el período de germinación.

Es una planta que tiene pocas exigencias respecto al suelo, por lo cual se desarrolla en suelos francos (franco arcilloso, franco arenoso), aunque prefiere que sean neutros a alcalinos, permeables, bien drenados, que no acumulen agua en invierno pero tengan buena retención de humedad para la etapa inicial, cuando se realiza siembra directa

La semilla con la cual se realizan todos los cultivos en nuestro país corresponde a una población introducida desde Europa y que se ha naturalizado en el noroeste de la provincia de Buenos Aires hace más de 70 años. A nivel internacional se la conoce como "*tipo argentino*" y tiene muy buena aceptación.

Semillas de diferentes orígenes, importadas en otras oportunidades, no superaron a la población nacional, que a pesar de su bajo contenido de aceite esencial brinda un producto de sabor agradable e intenso.

Es usual que se siembren de 8 a 10 Kg. de semilla por hectárea, aunque algunos llegan a usar 11 y hasta 12 Kg./ha. Si un gramo contiene alrededor de 100.000 semillas, se puede considerar muy elevada la cantidad de kilogramos empleada. Se estima

que 5 a 6 kg/ha serían suficientes si mediante una prueba de germinación se determina que la pureza y el poder germinativo de las semillas son normales.

En campos de mediana fertilidad, bien trabajados, es posible obtener rendimientos de 1.700 Kg./ha de material fresco (flores), en el primer corte y 800 Kg. en el segundo. Si ambas recolecciones se realizan con cosechadora de dientes, puede esperarse un remanente de plantas con pocas flores, que en una tercera recolección con la máquina o barra de corte tradicional, proporcionará un plus de "*rama*" que bien molido aumentará lo producido como *industrial* e *impalpable*.

Si el estado del cultivo no es muy bueno, suele recogerse la primera floración y en la segunda pasada cosechar toda la planta. Se puede considerar además, que los 2.500 Kg. de flores estimadas, darán 500 Kg. de producto desecado. En general, las flores cosechadas rinden un promedio de 20% de mercadería seca.

El promedio estadístico registra una producción de alrededor de 2.200 Kg/ha de material fresco, lo cual equivale a 440 Kg./ha de flor desecada. Cabe destacar que en casos excepcionales se han obtenido rendimientos mayores, superiores a los 2.000 Kg./ha de flores en el primer corte.

De la evolución histórica del cultivo se desprende una perspectiva favorable a la actividad. La superficie cultivada se ha multiplicado y los rendimientos se mantienen más o menos constantes, condiciones en gran parte relacionadas con las condiciones del clima al momento de la cosecha.

Usos y propiedades



Los atributos invisibles de la manzanilla fueron reconocidos hace miles de años. Los griegos la denominaron “*pequeña miel*” y los romanos la emplearon como bálsamo contra afecciones ginecológicas, uso que tomó el naturalista sueco Karl Linneo para bautizarla *Matricaria chamomilla*.

Actualmente es utilizada como antiinflamatorio, desinfectante, diaforético y calmante, en la forma de té. Además, es una especie de uso en cosmética, e importante en la farmacopea europea. El aceite esencial y los flavonoides serían responsables de todos los efectos farmacológicos conocidos. Una sucinta enumeración permite apreciar el variado empleo que se le da a la flor y sus subproductos.

* Flores

- » Solas, para preparar infusiones.
- » Mezcladas con otras hierbas, en la composición de tisanas para diversos usos.
- » En la preparación de licores y bebidas especiales.
- » Como materia prima para extraer esencia.
- » Para fabricar tinturas para el cabello, dada la presencia del colorante *apigenina*.

* Extracto

- » El extracto de flores actúa en preparados medicinales como antiflogístico.
- » Algunas especialidades medicinales argentinas han incluido el extracto solo o en mezclas con otros productos, en el tratamiento de afecciones inflamatorias de las mucosas y en quemaduras.
- » En Europa registra un consumo creciente ya que de ser un “té medicinal” ha pasado a convertirse en una bebida de uso cotidiano, muy apetecible cuando se la endulza con miel.

* Esencia o Aceite Esencial

- » En perfumería.
- » En la preparación de licores (pequeñas cantidades).
- » En tinturas (acentúa el color rubio de los cabellos).
- » En la preparación de dentífricos y de cremas para tratar irritaciones cutáneas provocadas por el sol.
- » En la industria de especialidades medicinales por sus propiedades anti-inflamatorias y en casos de enfermedades alérgicas.
- » En la extracción de azuleno, que posee propiedades antiinflamatorias, anti-alérgicas y reparadoras de los tejidos deteriorados. Cabe aclarar que si bien la manzanilla argentina tiene excelentes características organolépticas no es apta para obtener azuleno.

La cosecha

Los capítulos deben cosecharse de 5 a 6 meses después de establecido el cultivo. La recolección tiene que completarse antes de que madure la inflorescencia. La cosecha de una planta puede completarse con 2 o 3 recolecciones, en un periodo de 4 semanas, quedando un remanente de flores inmaduras (5 a 7%). El momento llega cuando la floración se manifiesta plena, con la mayoría de los capítulos abiertos: el lote se presenta como un manto blanco.

El índice de cosecha para una sola recolección se determina cuando el 70% de las inflorescencias tiene las flores del disco de cada capítulo (amarillas) abiertas desde la periferia hacia el centro. Otros recomiendan realizarla entre 3 y 5 días desde que se inicia la floración, ya que entonces contendría más aceites esenciales.

Es usual que un cultivo se coseche dos veces. Los campos de buena aptitud agrícola, sembrados temprano y con muy buen manejo, pueden permitir hasta tres cosechas; los opuestos sólo una. La época de recolección se extiende desde mediados de octubre hasta mediados de diciembre. Pequeñas variaciones son consecuencia de las fluctuaciones climáticas de la primavera.

Si la recolección se efectúa hacia el mediodía los pedúnculos están más endurecidos y son cortados con mayor longitud, lo cual desmejora la calidad del producto. Conviene cosechar desde el atardecer hasta la mañana del día siguiente porque la menor rigidez que presentan los pedúnculos a causa de la elevada humedad atmosférica nocturna permite realizar el corte más cerca de los capítulos, lo que facilita la cosecha sin desarraigar la planta.

Por tratarse de un material con alto contenido de humedad, cuando son depositadas en tolvas o acoplados, las flores cosechadas comienzan a elevar en forma rápida la temperatura de su masa por un proceso de fermentación aeróbica. La intensidad del proceso se ve influida por la temperatura ambiente.

Lo recolectado al atardecer, cuando la temperatura ambiente aún es alta, al igual que la de las flores, debe transportarse de inmediato al establecimiento desecador, ya que a las 3 ó 4 horas comienza su deterioro. Lo cosechado durante la noche, periodo supuestamente más fresco, puede mantenerse en buenas condiciones algunas horas más. Si la recolección se prolonga hasta bien entrada la mañana, es necesario transportar el producto lo antes posible, dado que la temperatura ambiente en constante ascenso apura la fermentación.

La recolección manual tradicional consiste en cortar las inflorescencias con parte del pedúnculo, empleando un peine metálico especial. El trabajo requiere unas 45 jornadas/hombre por hectárea, mientras que la máquina permite cosechar hasta 3,5 hectáreas diarias. Es natural entonces que el empleo de equipos mecanizados se haya ido generalizando, hasta abarcar cuatro formas básicas:

Con peine metálico. Se pasa un peine especial, a mano sobre la planta y se trata de recoger los capítulos abiertos. El sistema permite una cierta selección, pero se impone una limpieza posterior. Sólo es usado por cultivadores de parcelas muy pequeñas, o bien por personas que cosechan manzanilla asilvestrada en banquinas de caminos, lo que ya casi no se ve.

Con carrito recolector de tracción humana. Constituido por un cajón de un ancho aproximado de un metro, provisto de un eje y dos ruedas metálicas. En la parte delantera lleva una serie de dientes de hierro ligeramente curvados hacia arriba. Las flores que se deslizan hacia el carrito por entre los dientes, son arrancadas y caen en el interior del cajón que hace las veces de tolva recolectora. El material recogido se deposita en lienzos que pueden contener de 60-80 Kg., y luego es sometido a limpieza y clasificación. Como

el sistema anterior su rendimiento es muy bajo y se usa en parcelas reducidas de tipo familiar.

Con carrito recolector de tracción animal. Es semejante al anterior, pero este tipo de cosechadora resulta el más adecuado para cuando se efectúa una primera “pasada” cosechando los capítulos ya abiertos, dado que deja el cultivo en buenas condiciones para una segunda recolección porque los dientes no dañan mayormente a la planta.

Con barras de corte tradicional. El equipo cuenta con un molinete de paletas provistas de dientes articulados pendientes que arrima las flores a la barra de corte. El sistema de acarreo es similar al anterior. Esta máquina resulta más apta para cuando el estado del cultivo impone realizar una sola cosecha, o bien la segunda si hubo una anterior, ya que la barra no solo corta las flores, sino también gran parte de la planta, disminuyendo así su capacidad productiva para la próxima floración.

Post cosecha

La cosecha manual es limpia y selectiva, por lo que no se requiere selección posterior, pero cuando la recolección es mecánica, antes de secar los capítulos es necesario seleccionarlos haciéndolos pasar por una malla de 7 a 12 mm. El secado se realiza por método natural o artificial, con temperaturas que no sobrepasen los 45°C. El contenido de humedad no tiene que superar el 10%, y el material necesita ser secado a la sombra, removiéndolo cuidadosamente cada tres días facilitando así la ventilación.

En la zona central se puede secar al aire libre en capas delgadas. En la zona sur, en cambio, hay que usar secador solar o bandeja. Con temperatura de 30 a 40°C., el tiempo necesario para secar los capítulos en un secador solar es de 20 a 26 horas. En ambos casos el producto seco siempre debe mantener su color y aroma característicos.

Para el envasado y la conservación se emplean recipientes aislantes de la humedad situados en un lugar fresco, seco y sombreado. Los productos comerciables son las inflorescencias secas y el aceite esencial.

Proceso industrial

Secado

La manzanilla puede desecarse en forma natural o artificial. El secado natural ocupa el 30% del volumen total industrializado. Consiste en utilizar catres que se exponen a la acción del sol durante 3 ó 4 días, con la precaución de introducirlos en galpones por la noche para evitar la humedad, que ennegrece el producto. El catre, también llamado bastidor o bandeja es un marco de madera, de 2 m. de largo por 1 m. de ancho, con piso de polipropileno. Cuando son apilados, se separan entre sí para facilitar la ventilación, por medio de unas cortas patas ubicadas en los ángulos. La capacidad del catre es de 10 Kg. de manzanilla fresca, que brindan unos 2 Kg. de flores secas.

Otra variante del secado natural son las *pistas de cemento*, en las que se esparce el material con horquillas. Si bien se ahorra tiempo en el traslado de catres y mano de obra, el material ofrece menor calidad debido al pisoteo que producen los operarios y los serios problemas que se presentan en caso de lluvias.

La demanda internacional en continuo aumento y la exigencia cada vez mayor de partidas más uniformes, sobrepasan la posibilidad del secado natural, por lo cual ha crecido notablemente el secado artificial.

En este caso, las flores frescas recibidas en el secadero son sometidas a una limpieza y selección, mediante el empleo de zarandas rotativas cilíndricas, divididas en varias secciones y con orificios de distinto tamaño y forma, que permiten separar, según la sección que atraviesa, capítulos solos o con longitud de tallo variable, restos de hojas, impurezas, pimpollos, cuerpos extraños y el descarte, que sale por la parte inferior.

Concluida la clasificación previa, el material es elevado por una cinta transportadora a una bandeja de marchitado. La bandeja es móvil y transporta una capa de material de 10 cm. de espesor; en la sección inferior circula aire a unos 50° C. El material cae de la bandeja al túnel de secado. La manzanilla puede prescindir del marchitado



y pasar directamente al secado. Al pasar al túnel de secado se le inyecta aire caliente generado por un quemador a gas oil, que refracta la llama en una pantalla y es forzado a circular por el interior del túnel por una o dos turbinas.

La manzanilla ingresa al túnel depositada en una ancha cinta sin fin metálica y la velocidad de desplazamiento está regulada de acuerdo a la longitud del mismo, de modo que llegue seca al final del recorrido. El sistema de control es automático. Hornos más modernos poseen doble plano de trabajo, es decir, cuentan con dos cintas de malla de alambre superpuestas.

Clasificación

Consiste en separar los distintos tamaños de flores y demás partes del vegetal por medio de un juego de zarandas horizontales conectadas a la desembocadura del túnel de secado. Los tipos o calidades obtenidos son cuatro. A nivel comercial se llama **flor** al capítulo entero; se denominan **polen** las flores centrales del capítulo, hermafroditas (parte amarilla). Como **industrial** o **polvo industrial**, se designa también a las flores verdaderas pero de menor tamaño, y el **impalpable** o **polvo impalpable** es una categoría que se hace con el resto, principalmente con la "rama" o parte aérea del vegetal.

También se separan de acuerdo a su calidad. La flor **de primera** es grande y sin pedúnculos, entera, de buen color y presentación. La flor **de segunda** es chica, con pedúnculo y de tamaño desigual. Puede clasificarse una flor intermedia entre las anteriores, con pedúnculo corto. El **polen** en sus tamaños más chicos, suele mezclarse con el **industrial** para mejorarlo. El **industrial** es la base del fraccionado en saquitos y tiene mucha demanda. Tanto el **polen** como el **industrial** se

Calidad e inocuidad

La historia de las aromáticas en la industria alimentaria ha llevado a que su comercialización dependa en grado superlativo de sus parámetros de calidad. Más allá de las cualidades aromáticas que caractericen al producto es imprescindible tener en cuenta que la producción primaria y el procesamiento industrial deben ser acompañados por una estricta gestión de la inocuidad.

Como la mayoría de las aromáticas son producidas en grandes superficies libres, pueden actuar como vehículos de contaminantes microbiológicos y físicos, independientemente de la eventual contaminación química que podría contener el producto si no se lo maneja en forma adecuada.

*En su artículo 1192 bis, el Código Alimentario Argentino (CAA) señala que "Con la denominación genérica de Manzanilla o Manzanilla alemana se entiende exclusivamente el producto obtenido por el procesamiento conveniente de las inflorescencias y otras partes aéreas de la especie *Matricaria chamomilla* (syn *Matricaria recutita*)". La manzanilla destinada a la preparación de infusiones y extracción será aquella obtenida mediante la cosecha, secado, limpieza y clasificado.*

Señala también el CAA que la manzanilla debe responder a las siguientes características:

- a. Pérdida por desecación (a 100° C-105°C): Máximo 12%.
- b. Materias vegetales extrañas: Máximo 2%. Ausencia de especies tóxicas.
- c. Cenizas totales (a 500° C-550° C): Máximo 12%.
- d. Cenizas insolubles en HCl al 10%: Máximo 1,5%.
- e. Libre de microorganismos patógenos, toxinas microbianas y enmohecimiento visible. Se deberá declarar en la cara principal del envase primario y secundario, el porcentaje de inflorescencia, con letra no menor a 1/3 del tamaño de la letra de la marca y en contraste con el fondo.

Cumplir con las exigencias del Código Alimentario y reunir los requerimientos cada vez más estrictos de los compradores, hace necesario que el control de calidad comience en la etapa de producción y se ejerza en las sucesivas etapas del proceso de elaboración hasta alcanzar el producto final. El cultivo tiene que ser controlado de acuerdo a las instrucciones de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y en su procesamiento observar las Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos (BPM) definidas por el Código Alimentario Argentino y el SENASA.

trabajan en 2 o 3 granulometrías. El impalpable es una calidad que requiere reiteradas pasadas por los martillos molidores para lograrlo y como su demanda y precios son bajos, algunos elaboradores prefieren considerarlo como descarte.

Embalaje y almacenado

Las flores de primera calidad se exportan en cajas de cartón corrugado de 15 a 20 Kg. Las flores restantes, o de segunda calidad, suelen embalsarse en cajas forradas en su parte interna con plástico y algo prensadas; llegan a los 50 Kg. Las calidades de menor valor se acondicionan en fardos prensados, envueltos en plástico, que oscilan en torno de los 60 Kg. En realidad no hay reglamentación al respecto y el embalaje se realiza según costumbres y acuerdo entre partes.

Si bien el proceso de secado no admite demora, la clasificación definitiva y las tareas de embalaje e identificación se prolongan por algunas semanas, debido a que algunas partidas requieren dos o más pasadas por las zarandas clasificadoras. Las partidas se despachan de acuerdo a las ventas comprometidas y el resto se almacena en depósitos hasta el momento de ser exportadas.

El comercio exterior

Exportaciones

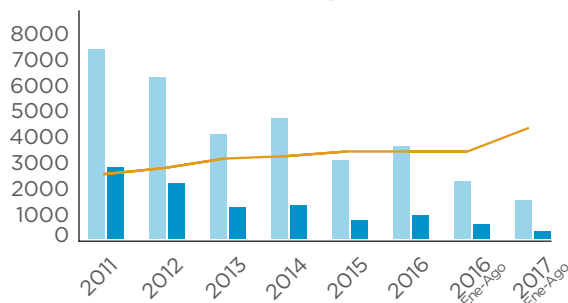
Durante el último sexenio (2011 -2016) se exportaron 9.750 toneladas por un valor de 29,6 millones de US\$ FOB, lo que arroja un precio promedio de 3.041 US\$ FOB/Ton.

En 2016, el valor exportado ascendió a 3,7 millones de US\$ FOB, por 1.052,5 toneladas y con un precio promedio de 3.533 US\$ FOB/Ton. Esto significó un incremento interanual de 18% tanto para el valor, como para el volumen, y una retracción de precio promedio, de (-0,2%).

Si se consideran las exportaciones de los ocho primeros meses de 2017, se registraron ventas

a mercados externos por 1,63 millones de US\$ FOB y 372 toneladas, con un precio promedio de 4.396 US\$ FOB/Ton. Si bien los dos primeros parámetros mostraron retracción de (-29%) y (-43%), respectivamente, el precio promedio de exportación creció 24%, respecto a idéntico lapso del año anterior.

Exportaciones de Manzanilla. 2011 a Enero - Agosto 2017



Fuente: SSAyB en base a datos del INDEC.
Agosto 2017: datos de la Aduana.

En el período 2011-2016, Alemania fue el principal destino de exportación: concentró el 44% del valor y el 62,8% del volumen total exportado de manzanilla. El segundo puesto correspondió a Italia, cuyas compras representaron el 36,4% del valor y el 21% del volumen, mientras que en tercer lugar se ubicaron los Países Bajos, con el 5,7% del valor y el 5,4% del volumen.

Destino de las exportaciones de Manzanilla Período 2011-2016

Destino	Valor US\$ FOB	Volumen Ton.	Part (%) Valor	Part (%) Vol.
Alemania	13.055.679,56	6.127,23	44,04	62,85
Italia	10.794.948,35	2.041,45	36,41	20,94
Países Bajos	1.679.091,13	522,83	5,66	5,36
Paraguay	967.380,18	212,63	3,26	2,18
Chile	825.862,40	190,73	2,79	1,96
Venezuela	610.679,40	156,70	2,06	1,61
España	275.956,97	99,21	0,93	1,02
India	275.872,33	95,10	0,93	0,98
Uruguay	257.455,23	41,66	0,87	0,43
Brasil	239.021,06	107,21	0,81	1,10
Otros	663.904,00	154,79	2,24	1,59
Total general	29.645.850,61	9.749,55	100,00	100,00

Fuente: SSAyB en base a datos del INDEC.

Al analizar los destinos de exportación de cada año, Alemania surge como líder entre 2011 y 2013. A partir de 2014, el principal destino fue Italia, y Alemania el segundo.

En 2016, se exportó manzanilla a 14 destinos; Italia (55,1% del valor y 34,9% de volumen), Alemania (32,5% del valor y 55% del volumen) y Paraguay (6,3% del valor y 4,8% del volumen), concentraron el 93,9% del valor y el 94,6% del volumen total exportado ese año.

Durante los primeros ocho meses de 2017, fueron los mismos países los que lideraron el ranking de mercados de destino de las exportaciones (considerando el valor); Italia con el 69,8%, Alemania con el 13,1% y Paraguay con el 4,6%. En términos de volumen, Italia y Alemania también fueron los principales destinos de exportación (62,3% y 14,2%, respectivamente), mientras que en el tercer lugar se ubicó Perú, con el 9,7%.

Importaciones

En lo referido a importaciones de manzanilla, las cifras son muy poco relevantes, ya que la producción local abastece con fluidez la demanda del mercado interno. Es muy escaso el volumen que Argentina ha comprado en el último sexenio, en razón del alto rinde que se obtiene por hectárea, que permite abastecer ambos mercados.

En el período 2011 - 2016 se importaron 252 toneladas, por 1,2 millones de US\$ CIF, con un precio promedio de 4.726 US\$ CIF/Ton. Estos parámetros representaron tan solo el 4% del valor y el 2,6% del volumen de las exportaciones de manzanilla de los seis años considerados. El 73,8% del valor y el 80,2% del volumen procedió de Egipto, principal origen de este producto, seguido por España, que en el lapso considerado proveyó el 15,6% del valor y el 8,2% del volumen.

Fuentes Consultadas:

- » "Cultivo, industrialización y comercialización de la manzanilla (*Matricaria recutita* L.)". Mónica S. Rubio, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA - Castelar.
- » Dirección de Agroalimentos - Ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- » www.cegesti.org



— Reducción de pérdidas y desperdicios —

DESAFÍO PARA TODOS

Lic. Natalia Basso



Junto con otros países, Argentina ha venido bregando fuertemente para posicionar en la agenda pública y privada la necesidad de reducir el descarte de alimentos, problema que ha sido presentado y desarrollado en sucesivas ediciones de **Alimentos Argentinos** y en reconocidos medios de comunicación.

La Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijada por las Naciones Unidas para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad de todos sus habitantes, propone en la Meta 12.3 *“reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores; y disminuir a su vez las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha”*.

Las cifras que dieron fundamento a esa declaración despertaron asombro mundial, ya que la FAO estima que los alimentos desperdiciados representan unos 1300 millones de toneladas esto es, la tercera parte de la producción anual del planeta. Y como se trata de alimentos ya producidos, también involucra una masiva pérdida de los recursos e insumos utilizados para obtenerlos, como tierra, agua y energía, además del perjudicial incremento de la emisión de gases de efecto invernadero.

Está muy claro entonces que para los próximos años avanzar en acciones de prevención y buenas prácticas que reduzcan efectivamente la pérdida y el desperdicio de alimentos constituye un desafío ineludible.

Nuestro país creó en junio de 2015 el Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos, dando inicio a un camino sembrado de acciones de difusión y concientización seguidas por numerosos foros y deliberaciones que en marzo de 2017 tuvieron una decisiva vuelta de tuerca a través de la Resolución 9-E del Ministerio de Agroindustria, que creó la **Red Nacional para la Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos** como espacio voluntario de intercambio e involucramiento multi-sectorial que acompañe de manera proactiva al Programa Nacional que lleva adelante la cartera.

Reconocimiento y compromiso a futuro

Hace ya 25 años que la Fundación ISALUD realiza la entrega anual de PREMIOS ISALUD como reconocimiento a la labor y el compromiso de las personas e instituciones que desarrollan actividades o acciones trascendentes en las áreas de salud, ambiente, economía y sociedad.

En la última edición de noviembre 2017, el Ministerio de Agroindustria fue galardonado por su Programa de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos en la categoría Ambiente y Salud Institucional.

Para el Programa Nacional y el Ministerio resulta un orgullo recibir este premio porque se reconocen el esfuerzo y la dedicación puestos sobre un tema que además de beneficiar al sector productivo contribuye al bienestar de la sociedad en su conjunto. Por otra parte, el premio conlleva la enorme responsabilidad de seguir a paso firme con estrategias que permitan realmente construir a largo plazo sistemas alimentarios más sostenibles e inclusivos.



Alegría tras la entrega del premio. De izquierda a derecha: **CPN Marcelo Terzo**, Coordinador de Gabinete de la Subsecretaría de Alimentos y Bebidas; **Lic. Natalia Basso**, del Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos; **Dr. Alberto Cormillot**; **Ing. Agr. Mercedes Nimo**, Subsecretaria de Alimentos y Bebidas. Y el Dr. Matías de Nicola y el Ing. Alim. Walter García, ambos de la Fundación ISALUD.

En este contexto, recientemente la cartera de Agroindustria fue designada **“organismo responsable”** del cumplimiento de la meta 12.3 de la FAO, puesto que su accionar se vincula con su mandato político-institucional y con los avances que registra el Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos en el ámbito público nacional.

En consecuencia toma aún mayor fuerza el objetivo del Programa Nacional, que es *“coordinar, proponer e implementar políticas públicas, en consenso y con la participación de representantes del sector público y privado, sociedad civil, organismos internacionales, entre otros, que atiendan las causas y los efectos de la pérdida y el desperdicio de alimentos”*.

Al día de hoy la Red Nacional cuenta con más de 70 miembros de diversos sectores y zonas del país que, desde su rol en el sistema agroalimentario, se comprometen a prevenir y disminuir el descarte de alimentos en la producción, la comercialización y el consumo.

El pasado 2 de octubre se realizó el Primer Encuentro de la Red Nacional, titulado *“Hacia la construcción de un Plan de Acción Nacional para la meta 12.3 de los ODS”*. Fue organizado por el Ministerio de Agroindustria, junto al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y contó con la presencia de 59 participantes de 46 organizaciones públicas, privadas y del tercer sector.

Durante la jornada se trabajó en grupos para identificar las limitaciones que presenta la situación actual en pérdidas y desperdicio de alimentos, proponer acciones y reconocer actores vinculados a la ejecución de soluciones. También se definieron los próximos pasos para la Red Nacional. Este primer encuentro abrió un espacio de intercambio plural y participativo. La Red en sí misma es un ámbito muy heterogéneo en el que la diversidad de actores y de intereses abre el desafío de hacer y pensar diferente, comprometiéndose en el logro de una meta común que arroje beneficios para todos.

Con este escenario prospectivo, se publicó el informe del primer encuentro, donde se detalla todo lo recabado durante el taller, y que será un pilar fundamental para delinear las acciones de los próximos años.

Paralelamente, durante todo 2017 el Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos desarrolló acciones con diversos integrantes de la Red Nacional y con otros actores clave, a los fines de buscar respuestas.

En el plano normativo, se elaboró un **proyecto de modificación de la Ley Nacional 25.989 -Ley DONAL-** que tiene por objetivo incentivar las donaciones de alimentos. Con una legislación adecuada, las empresas tendrán como prioridad donar en vez de tirar. Siempre se trata de pro-

ductos que han perdido valor comercial pero son aptos para el consumo humano y cumplen con las reglas del Código Alimentario Argentino. En este proyecto se trabaja de manera permanente con la Red Argentina de Bancos de Alimentos y otros actores, apuntando hacia el logro de un marco normativo moderno y dinámico.

La meta 12.3 de los ODS es realmente ambiciosa y desafiante. También obliga a todos los actores del complejo agroalimentario a analizar el rol que desempeñan en el sistema como gobiernos, sector privado y sociedad civil. Y una invitación a moverse de los lugares tradicionales para invertir esfuerzos en buscar y lograr innovaciones en el plano institucional, tecnológico, legal y educativo.

Queda claro que los mejores resultados solo pueden obtenerse a través de la suma conjunta de esfuerzos. Pero además, en este tema puntual, agregar valor se convierte en una verdadera respuesta a la necesidad de disminuir pérdidas de alimentos en las cadenas, y ajustar la ecuación de costos en la producción y comercio de alimentos.

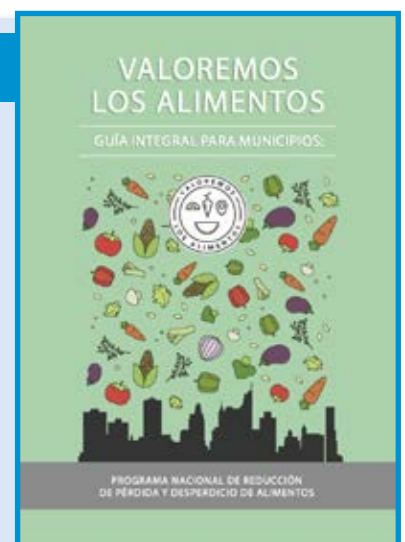
Implica ser más eficientes para producir, más inteligentes para utilizar los recursos, y decididamente cuidadosos con la conservación del ambiente, frente a un consumidor mundial que demanda cada vez en mayor medida productos de calidad, y elaboradores comprometidos con la preservación del ecosistema.

Ideas para el accionar local

Una herramienta de gran utilidad elaborada por el Banco Mundial y el Ministerio de Agroindustria fue lanzada en el mes de abril último. Lleva por título *“Guía Integral para Municipios ¿qué pueden hacer las ciudades argentinas para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos?”*, y facilita la formulación de propuestas de acción local a favor de la seguridad alimentaria y el cuidado ambiental, puesto que describe de manera clara y sistemática los pasos que deben darse para diseñar una política integral que minimice el descarte de alimentos en una ciudad, y posibilite alcanzar soluciones viables y sostenibles.

La amplitud del tema abarca múltiples estrategias a instrumentar, por lo que la Guía empieza por brindar las nociones más importantes y establece un orden de trabajo que permite identificar las prioridades. Cada comunidad -grande o pequeña- puede iniciar un camino de sostenibilidad en relación a los alimentos y la gestión de los residuos, y de esa forma hacer un aporte concreto. La Guía puede consultarse completa en:

<http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/ValoremoslosAlimentos/documentos/Guia%20para%20municipios.pdf>



Estrategias para reducir el desperdicio de alimentos

EL EJEMPLO DE ROSARIO



El siguiente informe, elaborado por la Secretaría de Ambiente y Espacio Público de la Municipalidad de Rosario, describe la estrategia adoptada en la urbe santafesina para reducir el desperdicio de alimentos. Es un abordaje a través de un cúmulo de acciones que apuntan a modificar tanto los mecanismos de eliminación de residuos como los hábitos de conducta de la población.

La mitad de los residuos que se generan diariamente en los hogares rosarinos son orgánicos (restos de alimentos, frutas, verduras, yerba mate, hojas, pasto, etc.). Frente a esta realidad, desde el municipio se delinearon estrategias para la gestión integral de la fracción de este tipo de residuos, con acciones y campañas que tienen como fin evitar el desperdicio de alimentos y minimizar la cantidad de material orgánico enviado al relleno sanitario.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), un tercio de los alimentos que se producen en el

mundo se pierde y desperdicia. Es por ello que concientizar al ciudadano para evitar el desperdicio es una iniciativa ineludible.

En este marco, en 2015 la ciudad fue seleccionada por el Banco Mundial para llevar adelante un proyecto de consultoría en 3 ejes: técnica, normativa y comunicacional. Como parte de la consultoría técnica, se elaboró un relevamiento de 160 grandes generadores de residuos del rubro alimenticio para estimar la cantidad de residuos orgánicos generados. Los resultados del relevamiento se inscriben en la tendencia mundial de incremento de los desperdicios de alimentos.

Los alimentos no se tiran

Así, en noviembre de ese mismo año se presentó la campaña “*Los alimentos no se tiran*” con la finalidad de instalar el tema en la ciudadanía y el objetivo de lograr un consumo más responsable disminuyendo el desperdicio de alimentos, principalmente en los hogares.

La campaña consiste en brindar consejos prácticos que ayudan a reducir el desperdicio de alimentos, especialmente en las etapas de compra y almacenamiento, favoreciendo el consumo y derribando costumbres impuestas por convencionalismos comerciales.

Las actividades organizadas se despliegan en distintos puntos de la ciudad, en plazas y espacios públicos de gran aglomeración o en eventos y jornadas en coordinación con otros actores tanto públicos como privados. En las mismas se elaboran dulces y jugos batidos que son elaborados con frutas que, por su estado de maduración generalmente serían desechados por su aspecto, no obstante ser aptos para el consumo.

Estos jugos se entregan a los vecinos que se acercan a los stands en forma gratuita, en vasos de vidrio para concientizar a su vez sobre la reutilización de reciclables. Divulgadores municipales dialogan con ellos y entregan folletería e información, fortaleciendo la propuesta de sensibilización.

El balance que se hace desde la organización es positivo. En total, entre noviembre de 2015 y septiembre de 2016 se realizaron 9 jornadas de estas características, participaron más de 3 mil personas y se recuperaron aproximadamente unos 500 Kg. de frutas.

Dentro de las iniciativas que se llevaron adelante también hubo lugar para la capacitación. En ese marco, se organizó una clase de cocina, a través de la Asociación Empresaria Hotelera Gastronómica y Afines de Rosario (AEHGAR). En esta oportunidad, el reconocido chef de la ciudad, Luciano Nanni, compartió con los asistentes una serie de herramientas para reutilizar los alimentos y aprovecharlos al máximo, evitando así su desperdicio. En esa misma dirección, una



normativa local establece que el gobierno municipal debe promover a los usuarios que pidan sus sobras y destacar a aquellos restaurantes o bares que tienen la iniciativa de entregarlas.

A mediados de 2016 se comenzó con una experiencia en conjunto con uno de los Mercados de frutas y verduras de la ciudad. En la gestión de sus residuos orgánicos, el mercado implementa la separación en origen, y lleva el descarte a la Planta de Tratamiento y Compostaje de la ciudad, con el objetivo de recuperar un residuo y evitar que su disposición final sea el relleno sanitario.

En el mes de noviembre el Municipio, la Asociación Civil BAR (Banco de Alimentos Rosario) y el Mercado de Productores de Rosario firmaron un convenio para desarrollar en forma conjunta un programa tendiente al rescate de frutas y verduras a efectos de contribuir con la lucha contra la inseguridad alimentaria de la población de Rosario y sus alrededores, comprometiéndose las partes a realizar las acciones necesarias para ello.

Hogares y escuelas verdes

En materia de minimización, la Municipalidad de Rosario profundizó estrategias de concientización y educación ambiental que apuntan a generar hábitos sustentables por parte de los rosarinos y que, en definitiva, permitirán reducir la cantidad de residuos que se generan en la ciudad.

Con ese sentido, la Red de Hogares Verdes, que existe desde el año 2012 y procura sensibilizar, informar y brindar herramientas para que las familias rosarinas puedan decidir prácticas sustentables, propone acciones estructuradas en torno a 5 ejes temáticos:

- » Separación de residuos en origen.
- » Uso racional de la energía eléctrica en el hogar.
- » Consumo racional del agua.
- » Movilidad Sustentable.
- » Compostaje domiciliario de residuos orgánicos.

Actualmente el 65% de los hogares involucrados (son más de 2500) realiza compost en su hogar y por ende, no tira la fracción orgánica de sus residuos diarios.

También se trabaja con las escuelas de la ciudad, a través de la Red de Escuelas Verdes. Este programa lleva más de una década compartiendo y promoviendo experiencias ambientales en establecimientos educativos de la ciudad. Conforman la red más de 300 escuelas y desde 2015

se hace especial hincapié en lograr que las escuelas generen compost en sus espacios.

De esta forma, la experiencia se despliega de modo didáctico entre alumnos y docentes y puede multiplicarse en muchos hogares, a través del aprendizaje de los niños.

Una iniciativa que afronta la Secretaría de Salud Pública en las nuevas contrataciones para el servicio de catering destinados a los establecimientos de salud, es exigir a los concesionarios un plan de gestión integral en el cual deben tratar mediante la biodigestión sus residuos orgánicos, generando energía que deberá abastecer algún dispositivo lumínico del predio.

En sintonía con los avances desarrollados, en septiembre de 2016, la Municipalidad adhirió al Programa Nacional de Reducción de Pérdida y Desperdicio de Alimentos, junto a otras 40 entidades, cámaras e instituciones que suscribieron el compromiso de promover sistemas alimentarios eficientes y sostenibles.

Planta de tratamiento y compostaje

Como parte de sus esfuerzos para reducir los residuos sólidos urbanos destinados a enterramiento, Rosario construyó la Planta de Tratamiento y Compostaje de residuos “Bella Vista”, una inversión financiada a través de la Secretaría de Ambiente de la Nación, del Banco Mundial y con fondos propios. En ella se realiza el tratamiento de fracciones orgánicas que son transformadas en abono por medio del compostaje.

La planta se halla en el predio de 35 hectáreas donde también funciona el relleno Bella Vista, lo que permite integrar las prácticas de separación, tratamiento y transferencia de residuos en una unidad operativa única.

Tiene una superficie cubierta de 5.100 m² y la infraestructura complementaria que posibilita realizar las operaciones de separación, clasificación, limpieza de materiales, compostaje y chipeado. En el año 2016, 13.781 toneladas de residuos orgánicos procedentes de los residuos domiciliarios se transformaron en 2.547 toneladas de compost que se utilizó en parques y plazas de la ciudad por su alto contenido de nutrientes.

En la propia planta se realizan estudios mensuales para evaluar la evolución del compost, analizando metales pesados, condiciones microbiológicas, y parámetros físico-químicos, considerando la variación que se produce en las diversas épocas del año dentro de la corriente de residuos domiciliarios.



Alimentos en la web

Investigación y perspectivas
Mercados y tendencias
Desafíos técnicos y comerciales
Herramientas de promoción
Cambios, propuestas y soluciones

La agroindustria alimentaria a un *click* de distancia



-  alimentosargentinos.gov.ar
-  alimentosargentinos.gov.ar/sumalemielatuv vida
-  agroindustria.gov.ar/masfrutasyverduras
-  agroindustria.gov.ar/secretodeorigen
-  valoremosalimentos.magyp.gov.ar
-  organicoargentina.magyp.gov.ar

Seguinos en



#alimentosargentinos

Preservación de alimentos

TECNOLOGÍAS, CALIDAD Y PROCESAMIENTO





Desde los más remotos tiempos, preservar los alimentos constituyó un desafío tan importante como producirlos. Requirió esfuerzo, ingenio y dedicación, y los logros fueron esenciales para el desarrollo del comercio, la expansión de las poblaciones y la evolución general de la sociedad.

En nuestra época, el objetivo principal de las tecnologías de preservación (“*novel technologies*”) es mantener la calidad sensorial y nutricional de los alimentos, mediante la reducción del tiempo total de tratamiento y la disminución de la exposición de los productos a temperaturas elevadas, garantizando la inocuidad de los mismos.

Estas tecnologías permiten obtener alimentos procesados de calidad sensorial y nutricional similar a la de los alimentos frescos o recién cocidos, y paralelamente disminuyen el consumo de agua y de energía buscando así minimizar el impacto ambiental de los procesos industriales.

El trabajo que ocupa las siguientes páginas está basado en información tomada del capítulo II del libro “*Desarrollo de las exigencias sobre calidad e inocuidad de Alimentos en el mundo (2025)*”, resultado de un Proyecto llevado a cabo bajo un contrato de servicios de consultoría por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL) y el Centro de Investigación de Agroindustria del INTA.

La publicación fue elaborada por un destacado equipo de profesionales y, como señalamos en anteriores entregas, aborda los desafíos que tiene por delante la industria argentina de Alimentos y Bebidas, con la mirada puesta en el probable escenario que caracterizará a la producción agroalimentaria y los mercados internacionales en la próxima década.

Globalmente consideradas, las nuevas tecnologías de preservación pueden clasificarse en tecnologías de procesamiento “térmico” y “no térmico”. En las primeras el cambio de temperatura es el factor principal de procesamiento. En las tecnologías no térmicas la temperatura puede cambiar, en forma moderada, pero no es el principal factor involucrado en el procesamiento de los alimentos.

TECNOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO TÉRMICO

El calentamiento es probablemente la forma más antigua de procesar los alimentos y ha sido usado por el hombre durante milenios. Sin embargo, la tecnología utilizada para calentar la comida durante su procesamiento ha tenido una evolución significativa fundamentalmente en el transcurso del siglo XX y hasta el presente. Tecnologías como el calentamiento óhmico, el calentamiento dieléctrico (microondas, radio-frecuencia) y el calentamiento inductivo han sido desarrolladas para reemplazar, o al menos complementar, los métodos tradicionales de calentamiento basados en la diferencia de temperatura como fuerza impulsora (conducción, convección y radiación).

Todos ellos tienen en común que el calor es generado en el interior del alimento, lo que permite reducir los tiempos de procesamiento y minimizar el efecto del proceso sobre la calidad nutricional y sensorial de los productos al evitar el gradiente de temperatura que se produce en los tratamientos térmicos convencionales.

Calentamiento óhmico

Este sistema de calentamiento, también denominado *calentamiento Joule*, implica la circulación de corriente eléctrica a través del alimento, que debe encontrarse en contacto con electrodos cargados. Difiere de los otros métodos de calentamiento eléctrico en que utiliza electrodos inertes en contacto con el alimento y aplica frecuencias no restringidas (excepto las específicamente asignadas a microondas y radio-frecuencias) y también longitudes de onda no restringidas.

El calor se genera en el interior de los alimentos por la resistencia eléctrica de los mismos,

lográndose un calentamiento rápido y uniforme (penetra a través de todo el alimento en forma instantánea), en contraste con el calentamiento convencional por procesamiento térmico (conducción o convección). El método permite obtener productos más uniformes, más estables y de mejor calidad sensorial y nutricional que los productos procesados térmicamente para niveles equivalentes de inactivación de microorganismos y enzimas. En particular evita la sobre-cocción, típica en los tratamientos térmicos de preservación de alimentos.

Las aplicaciones potenciales del calentamiento óhmico incluyen la mayoría de los tratamientos térmicos: cocción, escaldado, deshidratación, evaporación, pasteurización y esterilización. Puede aplicarse en sistemas discontinuos (utilizados para cocción, por ejemplo, de productos cárnicos) o en procesos continuos que son más apropiados para líquidos viscosos (particularmente los no newtonianos) y fluidos con partículas.

El calentamiento óhmico ha probado ser un proceso simple, con bajo costo de mantenimiento y escaso impacto ambiental. Sus principales desventajas son la elevada inversión requerida para instalar los equipos, mientras que la escasa información no generaliza los procedimientos de validación.

Radiaciones electromagnéticas

En el caso de las microondas y la radio-frecuencia, el calentamiento se produce debido a que la energía dieléctrica induce la fricción molecular de moléculas de agua. El campo eléctrico alternando a alta frecuencia fuerza a las moléculas polares (por ejemplo agua) a realinearse constantemente. El movimiento molecular es muy rápido y

genera calor en el interior del alimento debido a la energía disipada por la fricción molecular. Las frecuencias utilizadas en microondas pueden variar, dependiendo de la aplicación y del país.

En EE.UU. se aplican frecuencias de 2450 MHz para los hornos domésticos y 2450 y 915 MHz en los sistemas industriales. En otros países las frecuencias utilizadas en microondas pueden ser 433,92 MHz, 896 MHz y 2375 MHz. En el caso de la radio-frecuencia, las frecuencias autorizadas son 13,56, 27,12 y 40,68 MHz. El calentamiento por microondas es afectado significativamente por el contenido de humedad de los alimentos: cuanto mayor es el contenido de agua mejor resulta el calentamiento.

En los dos métodos de calentamiento (microondas y radio-frecuencias) los microorganismos son inactivados fundamentalmente por efecto térmico y si bien puede existir un efecto de la radiación (componente no térmico) sobre la inactivación de los microorganismos, este efecto es despreciable para las condiciones operativas utilizadas normalmente. A su vez, ambas radiaciones carecen de suficiente energía como para producir la ruptura de enlaces covalentes, por lo que ambas corresponden al grupo de energías no ionizantes.

El calentamiento por microondas se aplica tanto a nivel doméstico (calentar alimentos preparados y líquidos y cocinar alimentos crudos) como industrial. Este método es bien conocido y aceptado por los consumidores, y sus principales aplicaciones en el procesamiento de alimentos son: recalentamiento, horneado (panificados), cocción, escaldado, atemperado (productos cárnicos), pasteurización (leche fluida), esterilización (productos preparados), secado (pastas, *snacks*, tortas de arroz inflado, trozos de cebolla) y liofilización.

La radiofrecuencia se presenta como una alternativa para el calentamiento de alimentos particulados, debido a la mayor velocidad y uniformidad del calentamiento y a la capacidad de penetración en el alimento. La adopción de esta tecnología por parte de la industria no se ha dado debido a la falta de información sobre

las propiedades dieléctricas de los alimentos, la necesidad de desarrollos que incorporen los avances tecnológicos, y la evaluación apropiada de su potencial económico.

En el caso del calentamiento por infrarrojo (IR), la energía es absorbida por el producto y convertida en calor, y su extensión depende de la superficie y del color del alimento. La conductividad térmica de los alimentos es un factor limitante en el calentamiento infrarrojo. La profundidad de penetración en el alimento es menor en el caso de la energía radiante (infrarrojo) que en la energía dieléctrica (microondas y radio-frecuencia). Se utiliza mayoritariamente para modificar la calidad sensorial de los alimentos (cambio de color, sabor y aroma), aunque recientemente se han evaluado, a escala piloto, diferentes tratamientos (combinados o secuenciales) orientados a la preservación de diversos productos: combinación de escaldado y secado de productos frutihortícolas, aplicación secuencial de IR y liofilización de frutillas, pasteurización de almendras con IR, etc.

Liofilización

La liofilización es la operación comercialmente más importante utilizada para el secado de alimentos que poseen aromas y/o texturas delicadas, tales como café, hongos, hierbas y especias, jugos de frutas, carnes, productos de mar, vegetales, y alimentos completos para expediciones o para fuerzas armadas, dado que preserva las características sensoriales y nutricionales del producto. Además, la liofilización se utiliza para deshidratar cepas microbianas para su uso en alimentos como cultivos *starters*.



El primer paso para liofilizar un alimento es congelarlo mediante un sistema convencional. Los alimentos pequeños se congelan rápidamente para producir diminutos cristales de hielo y reducir así el daño en la estructura celular. En alimentos líquidos, se utiliza un congelado lento para formar un armazón de cristal de hielo, que luego proveerá canales para el movimiento del vapor de agua. El siguiente paso es la remoción del agua.

Si el vapor de agua de un alimento se mantiene debajo de una presión de 4.58 torr y el agua está congelada, cuando el alimento se calienta el hielo sólido sublima a vapor sin descongelarse. El vapor de agua se remueve constantemente del alimento manteniendo la presión en el liofilizador por debajo de la presión de vapor en la superficie del hielo utilizando una bomba de vacío y condensándolo. A medida que avanza el secado, un frente de sublimación se mueve dentro del alimento congelado, dejando parte del alimento deshidratado atrás de él. El calor necesario para conducir el frente de sublimación (el calor latente de sublimación) es conducido a través del alimento o bien producido en él a través de microondas. El vapor de agua viaja hacia fuera del alimento a través de canales formados por el hielo sublimado y se remueve.

Los alimentos se secan en dos pasos: primero por sublimación hasta aproximadamente el 15% del contenido de humedad y luego por un deshidratado evaporativo (desorción) del agua descongelada hasta el 2% del contenido de humedad. La desorción se alcanza por el aumento de la temperatura en el desecador hasta la temperatura ambiente mientras se mantiene la baja presión. La velocidad de secado depende principalmente de la resistencia del alimento a la transferencia de calor, y en menor medida a la resistencia al flujo de vapor (transferencia de masa) del frente de sublimación.

Los alimentos liofilizados mantienen sus características sensoriales y nutricionales con una vida útil superior a 12 meses cuando están correctamente envasados. Los compuestos volátiles del aroma no son arrastrados por el vapor de agua producido por sublimación y quedan retenidos en la matriz del alimento. Como resultado, es re-

tenido entre el 80 y 100% de los aromas. La textura de los alimentos liofilizados se mantiene; hay un poco de encogimiento pero no causa endurecimiento. La estructura porosa abierta permite una rápida y completa rehidratación, pero es frágil y requiere protección del daño mecánico. Hay cambios menores en las proteínas, almidones y otros carbohidratos. Sin embargo, como la estructura porosa puede permitir el ingreso de oxígeno y causar deterioro oxidativo de los lípidos, los alimentos deben ser envasados en una atmósfera inerte. Las pérdidas de nutrientes debido a los procedimientos de preparación, especialmente el escaldado de los vegetales, pueden afectar significativamente la calidad nutricional final de los alimentos liofilizados.

Procesamiento *sousvide*

Uno de los métodos tradicionales utilizado en Francia para la preparación de comidas es la cocción *en papillote*, consistente en cocinar los alimentos envueltos en papel apto para horno. Es así que en la década del '60, utilizando este concepto e impulsado por la aparición de envases plásticos seguros y estables aún a temperaturas elevadas, fue posible el desarrollo de la cocción *sous vide* ("al vacío").



El *Sous Vide Advisory Committee* (SVAC, 1991) estableció la siguiente definición para ese sistema de cocción-pasteurización: “*sousvide es un sistema en el que los alimentos crudos o parcialmente cocidos son envasados al vacío dentro de una bolsa o recipiente de laminado plástico, cocidos-pasteurizados en un sistema de cocción controlado, enfriados en forma rápida y finalmente almacenados a temperaturas de refrigeración, particularmente entre 0-3°C*”.

Dado que la tecnología de cocción-pasteurización *sousvide* es un sistema de procesamiento mínimo de los alimentos, en su formulación estos alimentos no contienen preservantes, o bien se hallan presentes en cantidades reducidas en comparación con las que normalmente utiliza la industria. Una de las ventajas principales del sistema es que la cocción se realiza a temperaturas moderadas y en forma controlada (con variaciones de temperatura entre 0,5 y 1°C). Este aspecto resulta relevante en la cocción de carnes de diferentes especies, debido a que la misma debe realizarse en rangos específicos de temperatura, a fin de minimizar el efecto sobre las proteínas miofibrilares y favorecer la solubilización del colágeno.

Otra ventaja asociada a la cocción bajo vacío es la extensión de la vida útil de los productos, ya que la baja presión de oxígeno inhibe el deterioro microbiológico y reduce la oxidación de los lípidos, ambos generadores de *off-flavors* durante el almacenamiento en frío. También se mantiene la calidad sensorial, ya que previene las pérdidas por evaporación de agua y de compuestos volátiles (determinantes del *flavor*) durante la cocción. Además, se conserva la calidad nutricional de los alimentos debido a las

menores pérdidas por oxidación o difusión de nutrientes, como las vitaminas.

Un aspecto fundamental del envasado al vacío es el ambiente anaeróbico que se genera, el cual promueve la ausencia de microflora aerobia alteradora. En estas condiciones pueden desarrollarse microorganismos patógenos anaerobios estrictos o facultativos. En la tecnología *sousvide*, los patógenos relevantes para el diseño del proceso térmico son los microorganismos formadores de esporos, *Clostridium botulinum* (tipo E y cepas no proteolíticas tipos B y F), *C. perfringens* y *Bacillus cereus*, y entre las células vegetativas, *L. monocytogenes*.

En el caso de exceso de temperatura durante el almacenamiento serían relevantes *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichiacoli*. Generalmente, en los productos *sousvide*, el pH, la actividad de agua y la concentración de sal presentan valores más elevados que los que limitan el crecimiento de estos microorganismos patógenos. Por esta razón, para garantizar la inocuidad de este tipo de alimentos se utiliza una combinación de tratamiento térmico, temperatura de almacenamiento y limitación del tiempo de vida útil.

Para lograr productos *sous vide* de vida útil extendida resulta necesario combinar el tratamiento de pasteurización térmica con otras barreras adicionales (ácidos orgánicos, sal). Otra alternativa que se ha utilizado en los últimos años, es congelar los productos luego de la pasteurización, lo que permite extender su vida útil en forma significativa y evitar los problemas de abuso de temperatura en la cadena de frío cuando los productos se comercializan en amplias regiones.

TECNOLOGÍAS DE PROCESAMIENTO NO TÉRMICO

Tecnologías de membranas

Este proceso permite la separación selectiva de uno o más componentes de un líquido, a través de una membrana y sin cambio de fase. La fuerza

impulsora de la separación es el gradiente de presión hidráulica. El proceso puede ser realizado en forma continua y totalmente automatizada.



Las membranas se clasifican en función de su valor de *cut-off*, que es el peso molecular de la molécula más pequeña que puede ser retenida por la membrana. Entre estas tecnologías se encuentran: microfiltración (MF), ultrafiltración (UF), nanofiltración (NF), ósmosis inversa (OI) y electrodiálisis (ED). Entre ellas, el proceso UF es el que mayor aplicación ha encontrado en la industria alimentaria, seguido por MF, OI y NF. Excepto la tecnología de OI, que es esencialmente un proceso difusivo, los otros procesos de separación con membranas son principalmente métodos para el fraccionamiento o concentración de alimentos líquidos, en los cuales los componentes son separados de acuerdo a su peso molecular.

Estas tecnologías consumen menos energía que las convencionales, presentan mayor eficiencia de separación y permiten obtener productos de mayor calidad. A su vez, son una herramienta valiosa para aplicar estrategias de producción más limpia. En este sentido, puede utilizarse MF y UF en la clarificación y desinfección de aguas residuales, en el tratamiento de agua mediante OI, para su uso en torres de enfriamiento, condensadores, intercambiadores de calor y agua para calderas.

En la industria láctea se aplica UF en la extracción y concentración de proteínas del suero y en la producción de fermentos lácticos con la eliminación de los inhibidores del crecimiento celular

y concentración de la biomasa hasta los niveles del producto comercial. En la industria cárnica se utilizan las tecnologías de membrana para la pre-concentración del suero sanguíneo, en la concentración de proteína para producción de gelatinas, en la concentración-recuperación de proteínas de la salmuera residual del curado de carnes y pescados, etc.

En el procesamiento de productos frutihortícolas se emplea tecnología de membranas en la recuperación de proteínas vegetales y de productos y subproductos de aguas de lavado (azúcares, aceites esenciales, proteínas). La aplicación en la industria azucarera fue la primera utilización de estas tecnologías en alimentos, y es empleada para la desmineralización de melazas y en la recuperación de azúcar de las aguas de lavado antes de la etapa de evaporación-concentración. Finalmente en el procesamiento de aceites y grasas, se aplica en la recuperación de aceites de disolventes y de aguas de lavado.

Altas presiones hidrostáticas

El procesamiento con altas presiones, también denominado *procesamiento con altas presiones hidrostáticas (APH)* consiste en aplicar una presión constante, entre 100 y 900 MPa por tiempos cortos (< 10 min), sin elevación significativa de la temperatura de los alimentos. En los equipos disponibles a escala industrial, la máxima presión que se utiliza es 600 MPa, a temperatura ambiente o de refrigeración. Si bien existen equipos para el tratamiento semicontinuo de alimentos fluidos a granel (por ejemplo, jugos de frutas), la mayoría de los dispositivos disponibles son de tipo discontinuo, para tratar alimentos sólidos, semi-sólidos o líquidos envasados.

Los alimentos que incluyen aire en su estructura, como pan o *mousse*, no pueden tratarse con altas presiones porque se afectaría su estructura debido a la diferencia en la compresibilidad entre el alimento y el aire. Tampoco se aplica a alimentos con actividad de agua muy baja (frutas secas, especias). Asimismo, los envases tienen que ser flexibles para asegurar la transmisión de la presión, por lo que no se utilizan los de vidrio o metal.

En general, las APH a temperaturas de refrigeración o ambiente producen la inactivación de microorganismos vegetativos y enzimas, sin modificar los atributos sensoriales y las propiedades nutricionales (particularmente vitaminas) de los productos. De ahí que su característica más importante sea la conservación de la “frescura” de los alimentos. Además, los tratamientos con APH permiten duplicar o triplicar la vida útil de los productos respecto a los que no han sido tratados.

Con referencia a la inactivación de microorganismos vegetativos patógenos, las altas presiones permiten alcanzar importantes reducciones decimales en los recuentos de *Listeria monocytogenes*, *Escherichiacoli* y *Salmonella spp.* Por ello en 2006, el Food Safety and Inspection Service (FSIS, USDA, EE.UU.) reconoció a la alta presión como un tratamiento de pasteurización post-ensado adecuado para lograr productos listos para consumir (feteados/porcionados/pelados) libres de *L. monocytogenes*, en combinación con un agente antimicrobiano (*Listeria rule Alternative I*).

En los países desarrollados, se comercializan actualmente más de 150 productos tratados mediante la tecnología APH. La aplicación comercial más importante es la pasteurización fría, y la mayor cantidad de productos comerciales son de origen vegetal (incluyendo jugos), cárnicos y, en menor proporción alimentos de origen marino y lácteos. Resulta importante la cantidad de jugos *Premium*, licuados y purés de frutas y hortalizas tratados con APH disponibles en los países desarrollados.

Debido al efecto sobre las macromoléculas, las altas presiones pueden inducir efectos específicos en la textura y microestructura de un determinado alimento, por lo que se utilizan también para desarrollar productos nuevos y optimizar procesos convencionales de la industria de los alimentos. Se han realizado estudios para evaluar el efecto de la tecnología de altas presiones sobre el tiernizado y curado de carnes, y el madurado de quesos. Además la tecnología APH se aplica como etapa previa en operaciones unitarias o procesos industriales convencionales, tales como



el escaldado o deshidratación de productos frutihortícolas, extracción ó infusión de compuestos activos en productos vegetales, etc.

Uno de los principales inconvenientes asociados a la tecnología APH es el carácter discontinuo de los sistemas, lo que determina una producción baja. Otro inconveniente es su elevado costo de inversión. En relación a este aspecto, en EE.UU. y Europa existen empresas que ofrecen el servicio de tratamiento APH y la logística asociada, por lo que firmas medianas y pequeñas pueden acceder a esta tecnología para tratar sus productos sin necesidad de encarar grandes inversiones.

La tecnología APH consume menos energía que las tecnologías convencionales de procesamiento térmico, de modo que los productos tratados con altas presiones resultan competitivos a nivel comercial.

Homogeneización por ultra alta presión

La homogeneización por ultra alta presión (HUAP, cuyas siglas en inglés son UHPH) es una tecnología recientemente utilizada en las industrias de alimentos, química, cosmética y farmacéutica. Sus principales aplicaciones involucran fragmentar partículas en dispersiones o emulsiones, para producir emulsiones finas y estables, modificar las propiedades viscosas de los fluidos debido a la reducción del tamaño de partícula, facilitar la extracción de metabolitos e inactivar microorganismos, enzimas y algunos virus.

Por lo demás, la HUAP es un proceso continuo que ofrece la ventaja adicional de reducir la carga microbiana hasta niveles similares a un tratamiento de pasteurización. De acuerdo al nivel de presión que se utilice, esta tecnología se denomina “*homogenización por alta presión*” (150-200 MPa) o “*por ultra alta presión*” (hasta 350-400 MPa). Entre los alimentos tratados con HUAP figuran leches de origen animal y vegetal, productos lácteos, jugos de frutas y emulsiones finas.

El proceso en el caso de equipos del tipo de pistón-espacio de válvula tales como los desarrollados por *AvestinTM*, *APVTM*, *NiroTM* o *Stansted Fluid PowerTM*, el líquido procesado se comprime en pocos segundos a altas presiones en un intensificador de presión y luego es forzado a pasar a través de un orificio muy pequeño, denominado *espacio de válvula*, de algunos micrómetros de ancho. La caída de presión resultante genera intensas fuerzas mecánicas y de cizalla en el flujo laminar en la entrada y el espacio de la válvula, y turbulencia, cavitación e impacto con las superficies del espacio de la válvula. Al atravesar la válvula de alta presión el líquido sufre fenómenos de calentamiento de corto tiempo que deben ser medidos y controlados por sistemas de refrigeración para evitar el sobre-procesamiento de biomoléculas sensibles al calor.

En comparación con otros procesos de homogeneización, la HUAP entrega la mayor energía potencial de emulsificación gracias a la cual se forman partículas con un tamaño de micrones. Esta tecnología puede inducir modificaciones en las estructuras de los alimentos generando nuevas funcionalidades. Los distintos fenómenos físicos involucrados sucesivamente y/o simultáneamente antes (aumento de la presión en un tiempo corto), a través de (caída de presión, intenso cizallamiento y fuerzas de tensión de elongación) y en la salida (turbulencia, cavitación, impacto) del espacio de la válvula de alta presión, modifican las partículas en el fluido, generando nuevas propiedades estructurales y fisicoquímicas tanto por reducción de su tamaño como por la formación de nuevas moléculas.

Cuando se fuerza el fluido a través del pequeño espacio de la válvula, las partículas (gotas de aceite

en emulsión, glóbulos de grasa, microorganismos) o polisacáridos pueden romperse por la fuerza mecánica asociada, reduciendo significativamente su tamaño hasta el rango de micras/submicras. Por este motivo las emulsiones procesadas por HUAP presentan una excelente estabilidad en el tiempo.

En el caso de los microorganismos, diferentes estudios han demostrado que la aplicación de HUAP reduce la carga microbiana debido a la sucesión de caída brusca de la presión, torsión, cizalla, cavitación, choque de ondas, impacto y aumento de la temperatura del líquido. Estos mecanismos actúan principalmente sobre la pared celular produciendo la ruptura de la membrana y ocasionando lesiones y muerte celular.

Campos eléctricos pulsados

La tecnología basada en campos eléctricos pulsados de alta intensidad (sigla en inglés PEF) es un método de preservación de alimentos de naturaleza no térmica basada en la aplicación de campos eléctricos para inactivar microorganismos patógenos y controlar microorganismos alteradores en alimentos líquidos o semilíquidos. El procedimiento se limita a productos que puedan ser transportados por bombas para su tratamiento continuo, ya que los sistemas discontinuos resultan caros e ineficientes. A su vez, utilizarla en alimentos sólidos en polvo resulta ineficaz debido a la baja fuerza dieléctrica del aire y la reducida humedad de los materiales.

Sin embargo, la tecnología PEF ha sido aplicada con éxito a alimentos semisólidos (yogurt, arroz con leche), líquidos viscosos y líquidos con partículas suspendidas (caviar en solución salina, sopa de arvejas), siempre que puedan ser bombeados. Mediante esta tecnología pueden ser inactivadas la mayoría de las células vegetativas, aunque los esporos bacterianos son más resistentes y existe controversia sobre la efectividad de esta tecnología en su inactivación. Este aspecto se presenta como un obstáculo para la aplicación del sistema en la esterilización comercial de alimentos.

El mecanismo de inactivación de los microorganismos por efecto de los campos eléctricos

pulsados aun no ha sido completamente establecido, pero la mayoría de los trabajos en este campo sugieren que los PEF producen la disrupción de la membrana celular. La ventaja principal de la tecnología PEF, en relación a la pasteurización térmica, es la retención del color, *flavor*, textura y valor nutricional de los productos frescos (no tratados), que asegura un nivel de inocuidad similar al de la pasteurización.

La retención de los atributos sensoriales y las propiedades nutricionales se debe a que el tratamiento se realiza a temperaturas moderadas, a menudo a temperatura ambiente. Resulta además particularmente interesante en el procesamiento de productos que contienen componentes sensibles al calor, como proteínas del suero e inmunoglobulinas. Otra ventaja importante es su bajo costo operativo en relación a los tratamientos térmicos.

En este método, el alimento es ubicado en una cámara de tratamiento que dispone de dos electrodos conductores montados sobre un material no conductor. Se aplica un pulso de alto voltaje a los electrodos para inducir un campo eléctrico de alta intensidad sobre el alimento ubicado entre los electrodos. La intensidad del campo eléctrico es directamente proporcional al voltaje aplicado a través de los electrodos e inversamente proporcional a la distancia entre ellos. La aplicación usualmente requiere voltajes en el rango 20 a 60 kV. Los campos eléctricos tienen un efecto volumétrico, asegurando una aplicación rápida y homogénea del principio letal a través de todo el producto tratado.

En estudios de laboratorio y planta piloto la aplicación de la tecnología PEF ha resultado exitosa en la prolongación de la vida útil de jugos de frutas, huevo líquido y leche, como un sustituto o complemento de la pasteurización térmica. Si bien actualmente están disponibles equipos PEF a escala industrial (existen al menos tres compañías que producen equipos tanto a escala piloto como comercial), han sido escasas las aplicaciones comerciales de esta tecnología en el campo de la preservación de alimentos.

Se espera que una investigación más profunda relativa a la aplicación de PEF en la preservación



de alimentos, el desarrollo de nuevos sistemas de potencia pulsada, y el diseño y construcción de cámaras de tratamiento robustas y de larga duración, reduzcan el costo de los equipos PEF y posibiliten así el incremento de la aplicación de esta tecnología a escala industrial.

Ultrasonido

Se define como “ultrasonido” a las ondas sónicas con frecuencias mayores que el umbral de la audición humana (16-20 kHz). Actualmente se considera que la mayoría de los fenómenos que ocurren durante la sonicación se deben al efecto de cavitación. Este efecto tiene lugar por la formación y evolución (expansión / compresión) de burbujas de gases producidos por los ciclos de compresión y expansión que generan las ondas de sonido al propagarse en un medio líquido.

El ultrasonido se aplica con el fin de extraer compuestos orgánicos a partir de plantas y semillas, como por ejemplo el azúcar de la remolacha azucarera, proteínas de la soja, polifenoles y sólidos de las hojas de té, de antocianinas e incremento de la densidad del color en mostos durante la vinificación de vinos *Pinot Noir* y *Cabernet Sauvignon*. Estas son alternativas económicas y sustentables (menor consumo de energía, reemplazo de solvente por agua) a los métodos de extracción tradicional. *Cavitus Pty Ltd* ha desarrollado sistemas

comerciales para extracción utilizando ultrasonido de alta potencia para su aplicación en la industria de bebidas y alimentos.

Otra aplicación del ultrasonido es el mezclado eficiente de líquidos inmiscibles, a través de la energía de cizallamiento generada por la cavitación. En estos casos se obtienen emulsiones muy finas altamente estables. Se evaluó su utilización en productos como jugos de frutas, mayonesas y *ketchup*, en los cuales se redujo o se eliminó la incorporación de emulsificantes para mantener la estabilidad de los mismos. En relación a la aplicación como antiespumante, el ultrasonido de alto poder se utiliza para romper espumas a través de un transductor de alta energía, que no interfiere con el proceso y puede ser fácilmente instalado en las líneas de proceso existentes. Se aplica en el llenado de latas de alta velocidad y también en la disipación de espumas en fermentadores de cerveza.

Actualmente, se registra un interés creciente en la aplicación de ultrasonido de alta potencia en la preservación de alimentos. La aplicación de ultrasonido a presión atmosférica sería eficaz en la inactivación de células vegetativas pero no en la inactivación de esporos bacterianos. Los tratamientos con ultrasonido tienen la ventaja de que las diferentes especies de bacterias patógenas presentan un rango de sensibilidad más acotado (los tiempos de reducción decimal difieren como máximo 5 veces) que en el caso de la pasteurización térmica.

La combinación de ultrasonido con presión (manosonicación) permite incrementar la eficacia del ultrasonido para inactivar células vegetativas, y también resulta eficaz en la inactivación de esporos bacterianos, aunque en forma limitada, lo cual restringiría su aplicación como método de esterilización de alimentos. La combinación de calor y ultrasonido bajo presión (manotermosonicación) posibilitaría una inactivación de bacterias más rápida, permitiendo reducir el tiempo de tratamiento por efecto aditivo o sinérgico.

En general, la aplicación de la manosonicación y manotermosonicación, con el objeto de in-

crementar la inocuidad y extender vida útil de los alimentos, presenta ventajas si se aplica en alimentos sensibles a los tratamientos térmicos. También cuando la materia prima está contaminada con especies bacterianas que poseen muy alta resistencia a los tratamientos térmicos, o cuando se observa protección de los microorganismos a la inactivación térmica por efecto de los componentes del alimento.

Radiación ultravioleta

Esta tecnología está clasificada como *no térmica*. La radiación ultravioleta (UV) se encuentra en el rango 100 a 400 nm de longitudes de onda del espectro electromagnético, entre el espectro de luz visible y el de rayos X. A su vez, el rango de radiación UV se subdivide en tres espectros: UV-A (315-400 nm), UV-B (280 - 315 nm) y UV-C (200-280 nm). La radiación UV-C es denominada "*la radiación germicida*" debido a que la mayoría de los microorganismos absorbe radiación UV a 254 nm, lo que provoca desplazamiento de electrones y ruptura de enlaces en el ADN, evitando la multiplicación de microorganismos patógenos vegetativos.

La longitud de onda más efectiva para la inactivación de microorganismos es aproximadamente 260 nm, debido a que estas longitudes de onda son específicamente absorbidas por el DNA celular, pero dado que la composición del ADN varía entre especies de microorganismos, normalmente el rango de absorción de radiación UV-C que se indica es 260-265 nm. La longitud de onda correspondiente a la emisión principal de las lámparas de mercurio de baja presión (253,7 nm) se encuentra en ese rango. La presencia de suspensiones densas de células y/o altas concentraciones de solutos reducen la penetración de la radiación UV-C y disminuye su efecto germicida, por lo que resultará necesario incrementar la dosis de radiación UV-C.

La radiación UV es un método adecuado para desinfectar superficies y corrientes de fluidos como el agua y el aire, y alimentos líquidos con baja absorción en el rango de longitudes de onda de UV-C. Debido a su baja penetración se

utiliza para desinfectar superficies sólidas (lisas y sin polvos), incluyendo la esterilización de envases y materiales para envasado tales como botellas, contenedores, tapas y envolturas. Se emplea en la etapa de llenado aséptico de productos esterilizados a granel en sistemas de flujo con tratamientos a ultra alta temperatura.

La aplicación más exitosa de la tecnología UV-C en desinfección ha sido en el tratamiento de aguas para consumo humano y aguas residuales. La aplicación a otros líquidos depende de las características de absorción de los mismos. En tal sentido existe un creciente interés en la aplicación de la radiación UV para la pasteurización de jugos de frutas y néctares, ya que este tratamiento permite conservar el aroma, el color y el contenido de vitaminas inalterados, a diferencia de los tratamientos de pasteurización y esterilización térmica. A su vez, consume menos energía que la pasteurización térmica.

La desventaja principal de la luz UV como desinfectante es su baja penetración, por lo que los microorganismos -para ser inactivados- deben estar expuestos en forma directa a la radiación. Los microorganismos protegidos por sólidos, como partículas, polvo o recubrimientos, no son afectados por la radiación.

Irradiación

El proceso de irradiación de los alimentos involucra su exposición, ya sea envasado o a granel, a un determinado nivel de radiación ionizante. La radiación ionizante interactúa con el material irradiado e ioniza las partículas creando iones positivos y negativos por transferencia de energía a los electrones. Los efectos de la radiación sobre los materiales biológicos pueden ser directos o indirectos. En forma directa los eventos químicos ocurren como resultado de la deposición de la energía por la radiación en una molécula target, y los efectos indirectos ocurren a consecuencia de los radicales libres reactivos formados por la radiólisis del agua, tales como el radical hidroxilo OH, electrones hidratados, átomos de hidrógeno, peróxido de oxígeno e hidrógeno.

La normativa argentina

En octubre de 2017, una actualización del Código Alimentario Argentino estableció los aspectos generales y los requisitos que deben cumplirse para someter alimentos a la acción de energía ionizante, fijando también disposiciones para el funcionamiento de las instalaciones de irradiación.

Entre las categorías de alimentos que pueden ser irradiadas figuran: bulbos, tubérculos y raíces; frutas y verduras; cereales y sus harinas; legumbres, semillas, oleaginosas y frutos secos; vegetales y frutas desecadas; hierbas secas y té de hierbas; hongos de cultivo comestibles; pescados y mariscos; aves, carne bovina, porcina, caprina, y alimentos de origen animal desecados.

Cada uno de los alimentos autorizados tiene definida la dosis suficiente para alcanzar el objetivo fijado, que siempre es compatible con la conservación de sus características sensoriales y propiedades nutricionales. Algunos de los resultados que se alcanzan son:

- » Inhibir la brotación durante el almacenamiento.
- » Desinfestar el producto de insectos.
- » Controlar microorganismos alterantes y patógenos.
- » Controlar parásitos, insectos y/o hongos, prolongando así la vida útil de los productos.

Existen dos clases de radiación ionizante: electromagnética y particulada. Estas son rayos **Y** de radionucleótidos de Cobalto 60 (^{60}Co) y Cesio 137 (^{137}Cs), rayos **X** generados de fuentes operadas a 5 MeV o menos, y electrones generados por fuentes operadas a 10 MeV o menos. Los haces de electrones constituyen la forma más rentable de irradiación, pero solo pueden penetrar al alimento hasta una profundidad limitada, mientras que los rayos **X** son más costosos, pero es la forma de radiación adecuada para alimentos a granel. Los rayos **Y** son relativamente baratos y con alta penetración, constituyendo una alternativa rentable para la irradiación de alimentos.

La cantidad de energía absorbida por unidad de masa de un alimento irradiado se define con la dosis absorbida o simplemente "dosis". La unidad internacional de dosis absorbida es el *gray* (Gy), el cual equivale a 1 de energía por kilo de alimento y generalmente se expresa como kGy. Las dosis de irradiación se conside-

ran bajas cuando son menores a 1 kGy, medias de 1-10 kGy o altas mayores a 10 kGy. La dosis y la distribución de la misma a través del alimento están determinadas por las características del producto y la fuente. Entre las características más importantes del producto se encuentran la densidad del alimento y la del envase que lo contiene, así como el soporte en el cual tiene lugar la irradiación.

La Comisión del *CODEX Alimentarius* recomienda 10 kGy como dosis máxima de radiación ionizante. Teniendo en cuenta que 10 kGy es equivalente a 10 *Joules/g* de alimento y la capacidad calorífica del agua es de 4,2 *Joule/g* °C, esto indica que el incremento en la temperatura será de 2,4°C, razón por la cual se la considera una tecnología no térmica. La irradiación de alimentos y productos agrícolas está actualmente permitida en alrededor de 40 países. En EE.UU. hay 60 plantas de irradiación que están operando comercialmente.

Las principales aplicaciones de la irradiación en alimentos son:

- » **Desinfestación.** El control de insectos en frutas puede lograrse con dosis de hasta 3 kGy. Una dosis de 0,15-0,50 kGy daña insectos en distintos grados de evolución que pueden estar presentes en los alimentos.
- » **Extensión de vida útil.** Inhibición del brote de papas, batatas, cebollas y ajos con dosis de 0,02-0,15 kGy. También retarda la maduración y senescencia de frutas tropicales como bananas, litchis, papayas, paltas y mangos cuando las dosis son de 0,12-0,75 kGy.
- » **Decontaminación.** Reducción de carga microbiana y eliminación de patógenos. El uso de dosis de 1-2 kGy pasteuriza pollo, carne y frutos del mar. La aplicación de dosis más elevadas 3-20 kGy permite esterilizar especias, pollo y condimentos.
- » **Mejor calidad del producto.** La irradiación de frutas, por ejemplo, mejora el rendimiento de la obtención de jugos de frutas. No deja residuos químicos en el alimento.

La irradiación tiene altos costos de capital y requiere una capacidad crítica mínima y un volumen de producto para su operación económica; sin embargo, tiene bajos costos de operación y requiere poca energía. Los materiales de los envases utilizados durante la irradiación no deben producir ni liberar sustancias no deseadas.

La aplicación y rentabilidad de la irradiación como método para el control de patógenos de alimentos dependerá de la actitud de los consumidores, de las acciones regulatorias, la economía y la logística asociada a diferentes situaciones. Las cuatro principales razones de la baja comercialización de los alimentos irradiados son: activismo anti nuclear, dudas de las industrias, tiempos en los procesos de aprobación, y educación del consumidor.

Plasma frío

El plasma es el cuarto estado físico de la materia y se genera al utilizar energía térmica o de campos eléctricos y magnéticos aplicando fuentes de radio frecuencia o microondas a algunos gases específicos. El plasma gaseoso resulta eléctricamente conductivo debido a la ionización y la liberación de electrones. A su vez, el plasma contiene iones, radicales y moléculas cargadas en estados energéticos excitados, los que decaen a niveles de menor energía liberando fotones de diferente longitud de onda en el espectro visible y ultravioleta.

El plasma puede ser de alta temperatura (gases completamente ionizados) o plasma fresco (*cool*), frío (*cold*) o de baja temperatura. En este último, el gas es parcialmente ionizado y la energía aplicada es solo la necesaria para mantener el flujo de electrones.

El plasma puede ser generado y mantenido bajo vacío o a presión atmosférica. El plasma frío se produce mediante campos eléctricos a partir de corriente directa, corriente alterna, corriente directa pulsada, radio frecuencia, microondas o rayos láser. Es factible generarlo con cualquier gas pero usualmente se utilizan gases inertes (Nitrógeno, Argón, Helio) y el gas específico se



selecciona en función de la aplicación. Los gases inertes como el Argón se usan para descontaminación superficial debido a que generan luz UV y requieren menor energía para la ionización, resultando más sencillo mantenerlos fríos.

En los últimos años, comenzó a desarrollarse la aplicación del plasma frío en la industria farmacéutica y alimentaria, orientada fundamentalmente a la descontaminación y la modificación de funcionalidad de superficies de materiales biomédicos y dispositivos. Las aplicaciones principales incluyen el reemplazo de la fumigación o la irradiación en productos como hierbas y especias. Otras aplicaciones posibles serían la desinfección superficial de polvos, huevos en cáscara, carnes, pescados, vegetales frescos en reemplazo de tratamientos químicos existentes u otros tratamientos para higienizar superficies.

Las ventajas del plasma frío para su aplicación en alimentos son: la ausencia de residuos, la rapidez en su aplicación, el efecto bactericida (debido a la luz UV) y el hecho de que el plasma revierte a un gas inerte cuando se desconecta la fuente de energía. Si bien la luz UV pulsada se aplica comercialmente para la descontaminación superficial de envases, su aplicación a la superficie de alimentos estaría limitada por el denominado “efecto sombra”. A su vez, en aquellas situaciones donde el plasma frío presenta un efecto bactericida o fúngico limitado, puede ser utilizado para aplicar recubrimientos antimicrobianos o antifúngicos. El plasma frío ha resultado efectivo en la inactivación de células y esporos bacterianos sobre superficies, obteniéndose reducciones mayores a 4 ciclos log.

Fluidos supercríticos

Esta tecnología utiliza fluidos en condiciones supercríticas, es decir a temperatura-presión superior al punto crítico, situación en la que los fluidos en estado gaseoso presentan propiedades de solvatación, capacidad para disolver solutos, alto coeficiente de partición y baja viscosidad.

Entre las aplicaciones industriales actuales pueden mencionarse el diseño de partículas, la impregnación de materiales y la producción de biodiesel. En lo atinente a alimentos, los fluidos supercríticos se aplican en preservación (inactivación de microorganismos y enzimas) y en extracción. En este último caso se han utilizado en la extracción de aceites esenciales y tratamiento de residuos sólidos y líquidos entre otros.

Los fluidos supercríticos pueden aplicarse en muchos procesos como alternativa favorable al uso de solventes orgánicos. Por ello se utilizan como solventes en los procesos de extracción de aceites esenciales. A su vez, se aprovecha la precipitación por efecto anti-solvente: al reducir rápidamente la presión del fluido supercrítico se produce la precipitación de la sustancia disuelta. Debido a esto, la solubilidad disminuye drásticamente y la sustancia precipita en forma de pequeñas partículas de tamaño uniforme y controlado.

El uso de esta tecnología impacta positivamente en el medio ambiente debido a que evita el uso de solventes orgánicos y ofrece la posibilidad de emplear de inmediato la torta de extracción sin necesidad de hacer tratamientos de purificación adicionales, ni desecharla como residuo.

Existen dos solventes “verdes” de gran potencial: el dióxido de carbono y el agua supercrítica. Ambos, bajo condiciones cuasicríticas exhiben propiedades solventes atractivas, no son tóxicos ni inflamables y tienen bajo costo. A su vez, los tiempos de proceso mediante esta tecnología resultan inferiores a los de otras técnicas extractivas, como la extracción mediante solventes orgánicos, ya que demanda un menor número de operaciones porque no dejan residuos en los extractos, evitando una posterior operación de separación y/o purificación. Exis-

te gran número de ejemplos de aplicaciones a escala industrial, por lo que puede considerarse que es una tecnología madura.

Además, los alimentos sometidos a extracción de alguno de sus componentes, como la desalcoholización, desgrasado o descafeinado, no sufren cambios en sus otras características. Las principales aplicaciones de la tecnologías de fluidos supercríticos en la industria alimentaria corresponden a la extracción de colesterol, triglicéridos y ácidos grasos insaturados en productos lácteos, extracción de aceites esenciales, caroteno, licopeno, antocianinas, terpenos y oleorresinas en frutas y hortalizas, cafeína y teína en café y té, aromas, etanol y pectinas en jugos de frutas, y colesterol y ácidos grasos en productos cárnicos.

Deshidratación osmótica

La deshidratación osmótica (DO) es un tratamiento no térmico utilizado para reducir el contenido de agua de los alimentos, con el objetivo de extender su vida útil, preservando las características sensoriales y nutricionales.

La ósmosis es el desplazamiento de moléculas de solvente a través de una membrana semipermeable desde una región de concentración de soluto más baja (hipotónica) hacia otra de concentración más alta (hipertónica) del mismo soluto, por acción de las diferencias de presión. La DO de alimentos consiste en la aplicación de éste fenómeno, debido a que los alimentos contienen gran cantidad de agua y de compuestos disueltos en el interior de las células.

La membrana celular actúa como membrana semipermeable, el contenido intracelular como solución hipotónica, y como solución hipertónica se utiliza una preparada con altas concentraciones de soluto en función del producto a tratar. En general se emplea sacarosa para frutas y cloruro de sodio para carnes y vegetales, o mezclas de ambos; también pueden utilizarse alcoholes de alto peso molecular. En los alimentos las membranas no son totalmente semipermeables, por lo cual puede existir difusión del soluto al alimento (proceso llamado *impregnación*) y de sus componentes hacia la solución.



En consecuencia, en la DO se establecen dos flujos en contracorriente: el transporte de agua desde el alimento hacia la solución concentrada, y el transporte de solutos desde la solución al alimento. Es posible que el agua incluya algunos compuestos disueltos en el interior del producto, aunque este fenómeno es despreciable en relación a la salida de agua o al ingreso de solutos osmóticos a la célula. Los factores que afectan la velocidad de deshidratación son: temperatura, concentración y agitación de la solución osmótica, presión de operación, tipo y propiedades del soluto, forma y tamaño del producto, relación masa de solución/masa de producto.

En general, los alimentos osmóticamente deshidratados (humedad final 20-30%) no son estables a temperatura ambiente y para lograr esa condición deben ser posteriormente deshidratados mediante liofilización o secado por convección, por microondas, bajo vacío, etc. También la DO puede ser aplicada como pretratamiento en los procesos de congelación, procesamiento mínimo, etc. Las ventajas de la DO son varias:

- » Efecto mínimo sobre el color, aroma, sabor y textura.
- » Aumento de la vida útil de los alimentos.
- » No se producen cambios de fase del agua contenida en el alimento durante el proceso.



- » Permite disminuir el peso del producto, reduciendo costos de envasado y transporte.
- » En la DO de frutas la solución osmótica puede reutilizarse o servir como materia prima en la producción de jugos de frutas o de otras formulaciones.
- » El consumo de energía es bajo porque la aplicación se realiza a temperatura próxima a la del ambiente.
- » Permite el procesamiento de pequeños volúmenes de producto.

A nivel industrial la DO se aplica en el tratamiento de frutas y hortalizas, aunque también existen aplicaciones en pescados y carne. En nuestro país se utiliza industrialmente para la conservación de arándanos y otras frutas finas, ya sean frescas o congeladas. En el caso de algunas frutas (arándano, ciruela, uva) es necesario realizar el tratamiento de permeabilización antes de aplicar el tratamiento de DO. La permeabilización se efectúa generalmente con hidróxido de sodio y tiene por objetivo eliminar el recubrimiento ceroso superficial (pruina). En Argentina se fabrican equipos para aplicación del tratamiento de DO (cuba para eliminación de pruina, cuba de lavado, paila osmótica, contenedores, carros para contenedores, etc.).

Tratamientos con ozono

El ozono es el oxidante más fuerte actualmente disponible para su aplicación en alimentos. Tiene un potencial de oxidación de 2,07 V, superando al hipoclorito y al cloro. Los tratamientos con ozono pueden tener muchas ventajas en la industria de los alimentos, algunas de sus aplicaciones son la higiene de superficies, la limpieza de equipos de procesamiento, reutilización de aguas residuales, disminución de la demanda biológica de oxígeno (DBO), y química (DQO) de los residuos de las plantas de alimentos.

El ozono es una molécula triatómica (O_3) y una forma del oxígeno muy reactiva. Es un gas de olor pungente, detectable en concentraciones menores a 0.02 mg/L. El sistema más utilizado para generar ozono a nivel industrial es el de descargas eléctricas. En este método hay dos electrodos, uno de alta tensión y otro de baja tensión, separados por una cerámica dieléctrica y un espacio reducido de descarga. Cuando los electrones tienen suficiente energía cinética (alrededor de 6-7eV) para disociar la molécula de oxígeno, ocurren un número de colisiones y una molécula de ozono se puede formar de cada átomo de oxígeno. Si se pasa aire a través del generador es posible producir un 1-3% de ozono; sin embargo, si se utiliza oxígeno puro puede alcanzarse un 6% de ozono. El ozono no se almacena, dado que espontáneamente se degrada a oxígeno.

Este elemento tiene gran actividad antimicrobiana contra bacterias, hongos, protozoos, esporas de bacterias y hongos cuando estos microorganismos están presentes en ambientes con baja demanda de ozono. También es efectivo contra la mayoría de los virus estudiados.

El ozono en la industria de los alimentos puede utilizarse en estado líquido o gaseoso. En general, el ozono gaseoso se utiliza para almacenamiento y en estado líquido para desinfectar superficies, equipos o materiales de embalaje. Se emplea incluso para el tratamiento de materias primas, ya que proporciona más poder desinfectante que otras sustancias (por ejemplo cloro) y elimina una gran variedad de contaminantes, incluyendo microorganismos resistentes al tratamiento con cloro.

Es muy beneficiosa su aplicación en productos frescos, para extenderles la vida útil y asegurar su inocuidad. El ozono gaseoso se ha estudiado para la inactivación de microorganismos en diversas frutas y hortalizas frescas durante el almacenamiento. Dependiendo de las condiciones de tratamiento, el ozono también puede causar daños fisiológicos a las frutas y hortalizas tratadas. También ha demostrado efectos antimicrobianos cuando se utilizó para tratar la superficie de la carne aviar, el agua de enfriamiento para el procesamiento de aves de corral y material de incubación.

Compuestos químicos no convencionales y biopreservación

La visión negativa de los consumidores en relación con la aplicación de compuestos conservantes de origen químico en los alimentos es uno de los factores más poderosos que impulsa a reemplazarlos por compuestos de origen natural. Los compuestos antimicrobianos naturales, provenientes de diferentes fuentes, están siendo utilizados como alternativa frente a los compuestos utilizados tradicionalmente en el procesamiento de alimentos.

Ese grupo de compuestos naturales es denominado genéricamente “*compuestos químicos no convencionales*”. Los principales antimicrobianos de origen vegetal son fitoalexinas, ácidos orgánicos, compuestos fenólicos y aceites esenciales. Otros complejos antimicrobianos naturales son enzimas hidrolíticas, como glucanasas y quitinasas.

El uso de fitoalexinas como conservante de alimentos ha sido sugerido hace varios años, sin embargo son escasas las aplicaciones en preservación, posiblemente debido a que el efecto antimicrobiano solo se observa a altas concentraciones.

Los ácidos orgánicos, como el cítrico, el succínico, el málico y el tartárico se encuentran en frutas y hortalizas. El ácido láctico y el propiónico no se hallan naturalmente presentes en los alimentos pero se forman durante la fermentación natural. Los ácidos orgánicos son activos en el control de un rango amplio de microorganismos y se utilizan como conservantes de alimentos.

Los compuestos fenólicos son variados y abundantes e incluyen el fenol y los polifenoles (flavonoides, taninos, capsaicinas, tirosina, etc.). La actividad antimicrobiana de los fenoles presentes en té, café y oliva ha sido estudiada en más detalle que los fenoles de otras fuentes. Como grupo, los fenoles presentes en el reino vegetal despliegan un espectro antimicrobiano muy amplio y en consecuencia, tienen potencial aplicación en la preservación de alimentos. Sin embargo, su uso como conservantes de alimentos ha sido escasamente evaluado.

Los aceites esenciales son líquidos que se destilan de hojas, tallos, flores, cortezas, cáscaras de frutos, raíces u otros componentes de las plantas. En general son claros, pero algunos como el de naranja y el de limón tienen color ámbar o amarillo. La mayoría de ellos son solubles en alcohol y parcialmente solubles en agua y están compuestos por mezclas de ésteres, aldehídos, cetonas y terpenos.

Los componentes de aceites esenciales que presentan un amplio espectro de actividad antimicrobiana son el *timol* del tomillo y del orégano, el *cinamaldehído* de canela, y el *eugenol* de clavo de olor. Los aceites esenciales de laurel, canela, clavo de olor, y tomillo exhibieron efecto sobre patógenos de importancia como *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*. Dependiendo de la concentración de cada aceite esencial considerado y del patógeno evaluado, se observó efecto bacteriostático o bactericida. En general, las bacterias *Gram*-positivas resultaron más sensibles a la inhibición por los aceites esenciales de plantas que las bacterias *Gram*-negativas.

En relación a la biopreservación, es sabido que los microorganismos producen una amplia gama de componentes que influyen sobre el crecimiento de otros microorganismos presentes en su entorno. Esos componentes generalmente incrementan la ventaja competitiva del organismo productor, por lo que son una característica importante para su supervivencia y proliferación. Las bacterias ácido lácticas (*BAL*) constituyen

el grupo más importante de microorganismos fuentes de componentes con aplicaciones relevantes en la preservación de alimentos. Las *BAL* pueden producir compuestos antimicrobianos con un amplio espectro de inhibición, tales como ácidos orgánicos y peróxido de hidrógeno, y también compuestos con un espectro de inhibición más estrecho como bacteriocinas.

El uso de *BAL* en la preservación de alimentos es posible a través de la aplicación del microorganismo productor como un “cultivo de protección” para el alimento, considerando su desarrollo y la consiguiente competencia y selección frente a los microorganismos a ser suprimidos. Alternativamente, los compuestos antimicrobianos pueden ser preparados y posteriormente utilizados en forma directa en el alimento a ser protegido. En este caso, el efecto del antimicrobiano es más rápido y más controlado.

Las bacteriocinas son péptidos producidos por diferentes bacterias, incluidas las *BAL*. En general, las bacteriocinas producidas por *BAL* inhiben el crecimiento de otras *BAL* y algunas inhiben microorganismos patógenos y alteradores de alimentos, de tipo *Gram*-positivo. En consecuencia, no es posible utilizar las bacteriocinas producidas por *BAL* como un factor de preservación único, aunque sí como una barrera específica para controlar el crecimiento de ciertos patógenos *Gram*-positivos relevantes, como *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*.

En los últimos años se ha atribuido potencial de preservación a numerosas bacteriocinas, aunque en la práctica solo dos han sido utilizadas ampliamente: nisina y pediocina. En hortalizas, sopas y postres enlatados, se aplica la nisina en combinación con tratamientos térmicos para inactivar esporas de microorganismos alteradores termófilos que producen acidificación sin generación de gases.

La nisina en combinación con ácido acético, láctico o cítrico mejora los procesos de escaldado y pasteurización en comparación con el uso de los ácidos orgánicos por sí solos. A su vez, resultó efectiva en la preservación de productos cárnicos curados secos o cocidos cortados en



rodajas y envasados al vacío. También se ha observado un efecto combinado de la incorporación de nisina y la aplicación de nuevas tecnologías, por ejemplo altas presiones hidrostáticas, tanto en la inactivación durante el tratamiento, como en el control de microorganismos en productos almacenados listos para consumir.

La pediocinas son bacteriocinas producidas por *BAL* del género *Pediococcus*. Se ha demostrado que tienen efecto sobre la inactivación de patógenos relevantes en alimentos. Por ejemplo, pediocina PA-1, producida por una cepa de *Pediococcus acidilactici*, inhibe el crecimiento de *Listeria monocytogenes* en queso *cottage* y salsa de queso.

En la mayoría de los países, el uso de cultivos protectores debe declararse en la etiqueta del producto, pero el uso de metabolitos antimicrobianos, como las bacteriocinas, está sujeto a la normativa alimentaria vigente en cada país.

Envases activos e inteligentes

En las últimas décadas uno de los desarrollos más innovadores en el área de envasado de los alimentos son los envases “activos e inteligentes”, basados en la interacción con el alimento o su medioambiente. Se define como envases activos a los que se hallan destinados a extender la vida útil del alimento envasado, o a mantener o mejorar su estado. Contienen deliberadamente incorporados componentes dirigidos a liberar o absorber sustancias en o desde el alimento envasado, o del entorno de éstos.



Como los envases activos pueden producir cambios en la composición o en las características organolépticas de los productos, están obligados a cumplir las disposiciones previstas en las legislaciones de cada país. Los envases inteligentes controlan las condiciones del alimento envasado para dar información sobre la calidad del alimento durante su transporte y almacenamiento.

Los envases activos pueden clasificarse como **secuestrantes** (absorbentes) o **liberadores** (emisores). Dentro de los envases **activos secuestrantes** pueden removerse compuestos como:

» **Oxígeno.** Su presencia puede deberse a la permeabilidad de los envases, al aire atrapado en el alimento o envase, pequeñas fugas debido al mal sellado y evacuación inadecuada y/o inyección de gas. La presencia de oxígeno es causa de *off-flavors*, cambios de color y pérdida de nutrientes, facilita el crecimiento microbiano y de insectos, y tiene un efecto considerable sobre la tasa de respiración y producción de etileno de frutas y verduras. Las tecnologías secuestrantes de oxígeno utilizan uno o más de los siguientes mecanismos: oxidación de hierro en polvo, de ácido ascórbico o de colorantes fotosensibles, oxidación enzimática, sales ferrosas, ácidos grasos insaturados y combinaciones de éstos. Los secuestrantes de oxígeno pueden aplicarse en forma de bolsitas que contienen los componentes de absorción. Se insertan en

el paquete o se adhieren al interior de la pared del envase (etiqueta). También son incorporados en el cierre o en el material del envase a través de la disolución o dispersión en el material plástico, o la inmovilización de enzimas oxidantes en el material de embalaje. Los secuestrantes de oxígeno son las tecnologías de envasado activo más investigadas y patentadas.

» **Etileno.** desencadena la maduración, acelera la senescencia, induce la floración, acelera el ablandamiento, aumenta la degradación de la clorofila, y reduce la vida útil de las frutas y verduras frescas o mínimamente procesadas. Algunos de los absorbentes se basan en permanganato de potasio (KMnO_4), no integrado directamente a materiales que estén en contacto con el alimento debido a su toxicidad, sino en sobres ubicados en el interior de los paquetes de frutas y hortalizas. Estos secuestrantes contienen $4 \pm 6\%$ de KMnO_4 en sustratos tales como perlita, alúmina, gel de sílice, vermiculita, carbón activado o de celite. También, pueden eliminar efectivamente al etileno los catalizadores de metales (por ejemplo, paladio) sobre carbón activado.

» **Humedad.** Su presencia en el alimento envasado favorece el crecimiento de microorganismos y el empañado de los envases, ablanda productos crujientes, apelmaza la leche en polvo y el café instantáneo y humecta productos higroscópicos. Por otra parte, la evaporación excesiva a través del envase podría resultar en desecación. Es posible controlar el exceso de agua (control de agua líquida) con la aplicación de toallas absorbentes, compuestas por dos capas de un polímero microporoso no absorbente que encierran una capa de un polímero superabsorbente. Estas pueden utilizarse como almohadillas en productos como carnes o frutos de mar. Otra manera de regular la humedad relativa es emplear humectantes (por ejemplo propilenglicol) colocados entre dos films plásticos.

» **Compuestos indeseables.** Existen pocos materiales que se utilicen con este fin. Algunos ejemplos son secuestrantes de aminas en pescados, o compuestos amargos en jugos de frutas.

Entre los envases **activos liberadores** pueden encontrarse:

» **Antimicrobianos.** Existen dos tipos: los que contienen un agente antimicrobiano que intencionalmente migra a la superficie del alimento, y los que son eficaces contra el crecimiento en superficie sin migración intencional del agente activo. Los dos más utilizados son los liberadores de etanol y de dióxido de carbono.

Otros sistemas de envasado activo son los films que contienen compuestos antioxidantes, los sistemas de liberación de *flavors* y aromas, los secuestrantes de dióxido de carbono, captador de microondas, sistemas de envasado que enfrían o generan calor o espuma, films antiadherentes, anti-empañado o compensadores de la temperatura.

Los envases inteligentes son de interés para la cadena de comercialización de los alimentos envasados. Pese a que muchos indicadores están patentados, solo un pequeño número se comercializa porque deben cumplir requerimientos estrictos tales como ser activados fácilmente, exhibir una medida fácil, reproducir los cambios en los tiempos-temperaturas, ser irreversibles, y corresponderse o correlacionarse con la calidad del alimento. Entre los indicadores utilizados en los envases inteligentes pueden encontrarse:

» **Indicadores de tiempo-temperatura.** Pequeños dispositivos de medición que muestran un cambio irreversible dependiente del tiempo y la temperatura, de forma fácil, exacta y precisa. Es importante que la energía de activación de la reacción del indicador sea similar a la del deterioro del alimento y que el tiempo final del indicador se correlacione bien con la vida útil. Los principales mecanismos de estos indicadores se basan en reacciones enzimáticas, corrosión, polimerización, punto de fusión o difusión química.

» **Indicadores de pérdidas.** Existen indicadores de pérdidas de oxígeno y de dióxido de carbono, que se utilizan para controlar la calidad de los alimentos. Son empleados para verificar el funcionamiento de los secuestrantes o bien para controlar niveles de los gases en alimentos envasados en atmósferas modificadas.

» **Indicadores de frescura.** Para detectar volátiles metabolitos producidos durante el envejecimiento de los alimentos, tales como dióxido de carbono, diacetilo, aminas, amoníaco y sulfuro de hidrógeno.

Las tendencias futuras incluyen el desarrollo de etiquetas electrónicas inteligentes que suministren información sobre identificación del producto, fecha de fabricación, el precio, etc, y, además, indicación de tiempo-temperatura, pérdidas y/o indicadores de frescura.

TENDENCIAS MUNDIALES

En los próximos años las nuevas tecnologías deberían integrarse a los procesos convencionales de preservación de alimentos para lograr productos refrigerados de mayor vida útil, que conserven las características nutricionales y sensoriales de las materias primas a partir de las que se elaboran. Por ejemplo:

- » En el caso de los productos frutihortícolas, en lugar del tratamiento con productos químicos podría aplicarse ozono, irradiación, radiación UV o luz pulsada.
- » En ovoproductos, irradiación, ozono o PEF.

- » En la pasteurización de jugos es factible reemplazar los tratamientos térmicos por pasteurización fría (con APH, PEF, radiación UV, pulsos lumínicos).
- » En productos cárnicos (curados - secos o cocidos -, listos para consumir, pastas y emulsiones, etc.) podrían utilizarse APH e irradiación.
- » En productos lácteos, reemplazar los tratamientos térmicos por otros con APH o PEF.
- » En productos de mar además de APH se podría aplicar irradiación.



Un desafío mayor plantean los alimentos estables a temperatura ambiente, entre los cuales se hallan los productos esterilizados. Estos son procesados generalmente con tratamientos térmicos severos que disminuyen su calidad sensorial y nutricional. Se espera que los procedimientos convencionales sean reemplazados o aplicados en combinación con nuevas tecnologías. Entre ellas, las que tendrían mayor aplicación son las altas presiones combinadas con altas temperaturas (tratamientos térmicos asistidos con APH), el calentamiento óhmico, el calentamiento con microondas o con radiofrecuencia, y la irradiación.

Está claro que lograr el reemplazo o la aplicación combinada de las tecnologías convencionales con las nuevas tecnologías requiere un esfuerzo multidisciplinario. Entre los criterios que pueden utilizarse a modo de guía se encuentra en primer lugar lograr la inocuidad y la estabilidad microbiológica del producto. En tal sentido hay que analizar el efecto letal del tratamiento con la nueva tecnología sobre un microorganismo indicador (patógeno o subrogante), trabajando con un coctel de cepas, para considerar la variabilidad en la resistencia al factor de estrés. También debe estudiarse la posibilidad de injuria celular y la recuperación celular durante el almacenamiento del producto. Posteriormente se analizará la aceptación sensorial por parte de los consumidores y la estabilidad fisicoquímica y bioquímica del alimento.

Hay además otros desafíos que deben ser resueltos para lograr la comercialización del producto. Por un lado, la industria tiene que evaluar el costo de cambiar una tecnología por otra, y lograr la aceptación del producto por parte de los consumidores, factor clave en esa decisión. También es necesario diseñar un marco regulatorio que incluya a los productos obtenidos utilizando las nuevas tecnologías. Por ello se necesita una medición apropiada de las dosis de energía “aplicada a” y “absorbida por” los alimentos para causar la inactivación microbiana requerida. Asimismo tiene gran importancia determinar la uniformidad del proceso o -en el caso de saberse que es no uniforme- determinar cuál sería el equivalente al punto de mínimo tratamiento para lograr la inactivación de los microorganismos. De la misma manera, resulta muy importante modelar la inactivación microbiana lograda por la aplicación de la nueva tecnología aplicada.

Otro aspecto de relevante importancia es el envase utilizado para los alimentos tratados con las nuevas tecnologías, puesto que el producto debe mantener su calidad e inocuidad durante toda su vida útil. Y también resulta imprescindible desarrollar equipos de escala industrial y sensores que permitan monitorear las principales variables de proceso. **Nada es sencillo, pero los cambios son indetenibles.**

La información de este artículo ha sido tomada de los apartados 2.1; 2.1.1. y 2.1.2. que bajo el título “Estado actual y tendencias a nivel mundial de las tecnologías de preservación de alimentos, Énfasis en tecnologías que minimicen el efecto del procesamiento sobre los atributos de calidad” expusieron la Ingeniera en Alimentos Natalia Szerman y el Ingeniero Químico Sergio Ramón Vaudagna en el 2° capítulo del libro “**Desarrollo de las exigencias sobre calidad e inocuidad de Alimentos en el mundo (2025)**”. La obra puede consultarse, completa, en el sitio oficial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, organismo que impulsó y financió el trabajo: <http://www.mincyt.gob.ar/estudios/desarrollo-de-las-exigencias-sobre-calidad-e-inocuidad-de-alimentos-en-el-mundo-2025-11442>

Área de Alimentos y Bebidas

Algunas de las actividades realizadas en 2017 y sus resultados

<p>PROGRAMA “EL MERCADO EN TU BARRIO”</p> <p>Incorporación de 48 Municipios pertenecientes a 11 provincias. Instalación de 3 mercados fijos en Quilmes, Pilar y Mar del Plata. 100.000 visitas semanales en todo el país. Precios de referencia hasta 35% inferiores a los de cualquier otro punto de venta. Mercados en 13 municipios del Conurbano bonaerense, que ascienden a 22 desde el inicio del Programa.</p>	<p>FERIA “PLACERES REGIONALES”</p> <p>4 ferias de 2 días de duración cada una en el predio ferial palermitano de la Sociedad Rural Argentina (CABA). Asistencia superior a las 35.000 personas y participación de más de 130 pequeños productores de todo el país</p>	<p>CAMPAÑA “MAS FRUTAS Y VERDURAS”</p> <p>Adhesión de 24 instituciones, 13 provincias y 3 municipios, con actividades todas las terceras semanas de cada mes entre Mayo y Diciembre. Distribución masiva de folletos en supermercados como Coto, La Anónima, Carrefour y Jumbo. Primer premio de la 14° edición de los Premios ArgenINTA a la Calidad Agroalimentaria en la categoría <i>“Campañas de difusión que promuevan hábitos saludables”</i></p>
<p>COMISIÓN NACIONAL DE ALIMENTOS (CONAL)</p> <p>Actualización del Código Alimentario Argentino a través de 13 Resoluciones Conjuntas publicadas en el Boletín Oficial. Se destacan la 11-E/2017 sobre Rotulado de Alérgenos y la 13-E/2017 sobre Alimentos Irradiados. Se acordó mejorar los procedimientos y acortar los trámites administrativos.</p>	<p>REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS (PDA)</p> <p>Se adhirieron 8 nuevas contrapartes a la Red Nacional. Preparación y edición de la Guía Integral para Municipios: ¿Qué pueden hacer las ciudades argentinas para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos? Se enviaron ejemplares a los 2.117 municipios. Realización del Primer Taller de Formación de Capacidades en la Metodología de Evaluación de Cadenas Agroalimentarias (MECA) para identificar problemas y proyectos.</p>	<p>13 PROYECTOS PILOTO DE ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL PARA EL AGREGADO DE VALOR</p> <p>320 PyMEs beneficiarias.</p> <p>9 Capacitaciones en sistemas de Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Trazabilidad y Diferenciación, para 240 empresarios del sector.</p>
<p>APICULTURA</p> <p>8.386 actualizaciones en el RENAPA, registrándose 24.981 apiarios y 2.126.050 colmenas. Creación de la <i>“Comisión Nacional de Promoción de la Exportación de Miel Fraccionada para el mercado interno y la exportación”</i> por Resolución Ministerial N°153/2017. Segunda Campaña de promoción del consumo de miel “Sumale miel a tu vida”: (del 14 al 20 de mayo). 2 millones de personas alcanzadas en 22 provincias y más de 200 municipios del país.</p>		<p>MEJORA EN LA GESTIÓN DE LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS</p> <p>250 PyMEs beneficiarias en 9 Escuelas de Negocios realizadas en San Miguel de Tucumán, Corrientes, Córdoba, Mar del Plata, La Plata, Posadas, Mendoza, San Martín y San Fernando del Valle de Catamarca</p>
<p>REINTEGROS PARA LA EXPORTACIÓN DE ALIMENTOS DIFERENCIADOS</p> <p>Nuevo esquema, vigente desde el 2 de enero de 2017. Por primera vez se oficializa un diferencial para los alimentos con herramientas como el Sello de Calidad <i>“Alimentos Argentinos”</i> y las Denominaciones de Origen. Tramitación de 236 Certificados de Reintegro: 151 a través del Senasa –para alimentos orgánicos–, y 85 para productos con el sello “Alimentos Argentinos”. Total estimado: 1900 toneladas de alimentos y US\$ 15 millones.</p>	<p>SELLO “ALIMENTOS ARGENTINOS, UNA ELECCION NATURAL”</p> <p>Otorgamiento del uso del Sello a 3 nuevas empresas para 23 productos. Aprobación de 4 protocolos de calidad: pistacho, jamón crudo, pastas secas y yogur.</p>	
	<p>RECUPERACIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD</p> <p>7 mesas sectoriales para el trabajo conjunto con actores públicos y privados de las distintas cadenas de valor. Puesta en marcha de la Mesa de chacinados y salazones, y tareas en común con los eslabones de 14 producciones regionales: arándanos, maní, yerba mate, té, farináceos, azúcar, durazno para industria, ciruela para industria, jugos de pera y manzana, vegetales congelados, porcinos, frutas de pepita, cerveceros, legumbres y ajo.</p>	



Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación

SECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BIOECONOMÍA SUBSECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Av. Paseo Colón 922, 2º piso, Of. 228
C1063ACW . Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina
Tel.: 54-11 4349-2253. Fax: 54-11 54-11 4349-2097
alimentos@magyp.gob.ar

www.alimentosargentinos.gob.ar
[Facebook.com/aalimentosargentinos](https://www.facebook.com/aalimentosargentinos)



agroindustria
.gob.ar



#agroindustria