



# ESCENARIOS SOBRE CALIDAD E INOCUIDAD EN EL SECTOR PRODUCTOR DE MATERIAS PRIMAS Y ALIMENTOS ELABORADOS EN ARGENTINA [2030]

SÍNTESIS EJECUTIVA



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas

# ESCENARIOS SOBRE E CALIDAD E INOCUIDAD EN EL SECTOR PRODUCTOR DE MATERIAS PRIMAS Y ALIMENTOS ELABORADOS EN ARGENTINA [2030]

---

Consortio  
Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios [COPAL]  
Centro de Investigación de Agroindustria [INTA]

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

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Noviembre de 2016.

El presente documento constituye una Síntesis Ejecutiva del Informe Final del proyecto “Escenarios sobre exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina para el 2030”, desarrollado bajo el contrato de servicios de consultoría firmado entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), y el consorcio formado por la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL) y el Centro de Investigación de Agroindustria (INTA), Préstamo BIRF 7599/AR. El Proyecto fue desarrollado entre septiembre de 2015 y noviembre de 2016.

## RECONOCIMIENTOS

La dirección de los trabajos por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva estuvo a cargo de la Dirección Nacional de Estudios, Dr. Ing. Martín Villanueva.

La supervisión de las actividades del proyecto por parte del MINCYT estuvo a cargo del Equipo Técnico del Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - Programa Nacional PRONAPTEC de la Dirección Nacional de Estudios: Lic. Alicia Recalde, Lic. Ricardo Carri, Lic. Manuel Marí, y AE Adriana Sánchez Rico.

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

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

Escenarios sobre calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina 2030 / Livia Maria Negri Rodriguez ... [et al.] ; coordinación general de Alicia Balbina Recalde ... [et al.] ; dirigido por Crisólogo Martín Villanueva ; Carla Martín Bonito ; Jorge Carrillo. - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1632-69-5

1. Industria Alimentaria. 2. Normas Alimentarias. 3. Ciencia y Tecnología. I. Negri Rodriguez, Livia Maria II. Recalde, Alicia Balbina, coord. III. Villanueva, Crisólogo Martín, dir. IV. Martín Bonito, Carla, dir. V. Carrillo, Jorge, dir.

CDD 330.82

## AUTORES

- Lic. Marta Domínguez
- Lic. Elizabeth Kleiman
- Lic. Javier Alejandro Vitale Gutierrez
- PhD. Sergio Vaudagna
- M.Phil. Marcelo Masana

## REDACCIÓN DE LOS BLOQUES TEMÁTICOS

### Inocuidad

Livia Negri, Marta Domínguez, Marcelo Masana, Dante Bueno, Diego Cristos, Marcelo Signorini, Martín Palladino.

### Calidad

Joaquín González Cosiorovski, Elizabeth Kleiman, Gabriela Grigioni, Adriana Pazos, María Fernanda Godoy, Gustavo Polenta, Marcelo Champredonde, Fernando Carduza.

### Organismos de Control

Gustavo Idígoras.

### Gestión Ambiental

Eduardo Sarlo.

### Tecnologías

Emergentes de procesamiento: Sergio Vaudagna, Natalia Szerman, Yanina Barrio;

Bioteología: Mariana Nanni, Juan Pega; Nanotecnología: Ana Laura Zamit.

### Encuesta Diagnóstico

Graciela Ghezán.

### Prospectiva

Escenarios: Pablo Gómez Riera, Javier Gutiérrez Vitale.

Delphi: Isabel Guillén.

## DIRECCIÓN GENERAL

- Lic. Carla Martín Bonito – Directora Ejecutiva – Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios – COPAL
- Med. Vet. Jorge E. Carrillo – Director – Centro de Investigación de Agroindustria – INTA

Se agradece la colaboración de la Ing. Agr. Mercedes Nimo en la Dirección General del Proyecto.

## COORDINACIÓN TÉCNICA

- Dra. Ana Laura Zamit - Centro de Investigación de Agroindustria – INTA
- Tec. Darinka Anzulovich - Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios - COPAL

## EDICIÓN Y DISEÑO GRÁFICO

- Olivia Latzke Blake

## AUTORIDADES

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

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. Introducción</b>	<b>7</b>
<b>2. Diagnóstico de la situación actual de los requerimientos de calidad e inocuidad alimentaria y ambiental para las materias primas y productos procesados en Argentina</b>	<b>9</b>
2.1. Inocuidad	9
2.2. Calidad	13
2.3. Sistema nacional de control y certificación de alimentos en Argentina	21
2.4. Gestión ambiental	24
2.5. Tecnologías transversales	29
<b>3. Análisis prospectivo: el futuro de la calidad y la inocuidad y los requerimientos ambientales en la producción de materias primas y productos alimenticios en Argentina para el año 2030</b>	<b>34</b>
3.1. Metodología utilizada.	34
3.2. Definición de las Dimensiones Críticas [DC], Clasificación de las variables o Fuerzas impulsoras en Invariantes Estratégicas [IE] y/o Incertidumbres Críticas [IC]. Selección final de Fuerzas Impulsoras [FI] consideradas en la construcción de Escenarios.	35
3.3. Escenarios sobre exigencias de Calidad e Inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en la Argentina, para el año 2030.	36
<b>4. Desafíos y oportunidades del sector agroalimentario argentino al 2030</b>	<b>39</b>
4.1. Análisis de brechas. Implicancias sobre exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de alimentos en Argentina para el año 2030	39
4.2. Inocuidad	40
4.3. Calidad	44
4.4. Tecnologías emergentes de procesamiento	46
4.5. Biotecnología	49
4.6. Nanotecnología	51
<b>5. Recomendaciones para una agenda de I+D+i que contemple las exigencias de calidad, inocuidad y ambiente</b>	<b>53</b>
5.1. Inocuidad	56
5.2. Calidad	57
5.3. Tecnologías emergentes de procesamiento	59
5.4. Biotecnología	60
5.5. Nanotecnología	60

# 1. INTRODUCCIÓN

La siguiente síntesis ejecutiva, se desarrolla bajo el contrato de servicios de consultoría firmado entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL) y el Centro de Investigación de Agroindustria (INTA) para el desarrollo del proyecto *“Escenarios sobre exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina para el 2030”*.

En este documento se resume el contenido de la publicación del mismo título, que constituye el Informe Final del proyecto.

El proyecto tuvo como finalidad realizar un estudio prospectivo exploratorio, con horizonte al año 2030, sobre la situación actual y el futuro de los sistemas para asegurar la calidad e inocuidad en la producción de materias primas y productos alimenticios en Argentina, tanto para su consumo en el mercado interno como para la exportación.

El estudio realizado consta de tres partes: (1) un diagnóstico de la situación actual de los requerimientos de calidad e inocuidad alimentaria y ambiental y la adecuación del sector productor de materias primas y alimentos procesados de Argentina a dichos requerimientos, (2) un análisis prospectivo para el año 2030 y, por último, (3) los desafíos para el sector agroalimentario Argentino de cara a los escenarios propuestos y los cambios necesarios del sistema de ciencia y tecnología para atender las exigencias del mercado nacional e internacional al 2030.

**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL** de los requerimientos de Calidad e Inocuidad alimentaria y ambientales para las materias primas y productos procesados en Argentina.

Este documento, se inicia con un diagnóstico de la situación actual de Argentina respecto a los requerimientos de calidad e inocuidad alimentaria para las materias primas y productos procesados a nivel nacional. Se incluye además en el diagnóstico la situación actual de las tecnologías de preservación de alimentos, con énfasis en las que preserven los atributos de calidad de los alimentos, y además asociadas a la reducción del impacto ambiental.

También se realizó un análisis de los sistemas nacionales de control y certificación de alimentos tanto a nivel regional como nacional.

Este diagnóstico, se basó en fuentes de información primaria y secundaria. Para obtener información de calidad de fuentes primarias, se diseñó e implementó una encuesta en formato virtual (online) e impreso, y se realizó un taller presencial, ambos destinados a empresas productoras de alimentos.

En cuanto a fuentes de información secundaria, se relevó y analizó información contenida en investigaciones académicas, documentos, datos censales, informes de auditorías, bases de datos, además de informes producidos por organismos públicos, privados, internacionales y de la sociedad civil.

El diagnóstico se realizó en base a cinco ejes, en cada uno de los cuales se analizaron exhaustivamente los siguientes aspectos:

- 1. EJE INOCUIDAD:** Se analizaron los principales peligros alimentarios y se analizó la situación de los sistemas de evaluación de riesgos en alimentos.
- 2. EJE CALIDAD:** Se analizó la situación actual en el país respecto a las normas internacionales públicas y privadas, incluyendo en el análisis las normas referidas a la calidad simbólica. Se abordó el tema de formación de recursos humanos en calidad de los alimentos. Finalmente se evaluó la relación entre alimentos y salud, considerando las nuevas tendencias en materia de vida saludable. Se abordaron análisis particulares sobre consumo de sodio, grasas trans, azúcares, fibra, el rotulado de los alimentos envasados, consumidores con intolerancia al gluten, y alimentos funcionales.
- 3. EJE ORGANISMOS DE CONTROL:** Se realizó una descripción del sistema nacional de control, inspección y certificación de inocuidad de alimentos en Argentina. Posteriormente, se analizaron comparativamente los sistemas nacionales de países competidores, incluyendo Brasil, Australia, Nueva Zelanda y Chile. Se identificaron las regulaciones actuales y futuras en materia de inocuidad en países compradores, abordando los criterios internacionales de los sistemas nacionales de control y certificación. Por último,

se realizó la identificación y evaluación de los criterios técnicos relevantes para esquemas de control de alimentos en visión de prospectiva.

4. **EJE GESTIÓN AMBIENTAL:** Se realizó una descripción y diagnóstico del marco normativo ambiental actual a nivel nacional, donde se mencionan las normas más relevantes para la protección ambiental. Por otro lado, se analizaron las herramientas de gestión ambiental e indicadores de desempeño utilizados en el sector. Se abordó el grado de adopción e incorporación de sistemas de gestión ambiental por parte del sector agroalimentario.
5. **EJE TECNOLOGÍAS TRANSVERSALES:** Se abordó el estado actual de la aplicación de las tecnologías emergentes de procesamiento, biotecnología y nanotecnología en la agroindustria alimentaria argentina. Se realizó un análisis de las capacidades en I+D+i de tecnologías convencionales y emergentes de procesamiento.

**EL ANÁLISIS PROSPECTIVO** realizado en este estudio de consultoría incluyó los dos métodos de prospectiva mayormente empleados: El método Delphi y la construcción de escenarios. En la encuesta tipo Delphi se consultó la opinión de expertos, representantes del sector empresarial, científico-académico y gubernamental, sobre la evolución futura de las exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina al año 2030 y sobre la adecuación del sector productivo del país a dichas exigencias. Se elaboró un cuestionario semi-estructurado que consistió en una matriz de doble entrada con enunciados o hipótesis de futuro para cada bloque temático (inocuidad, calidad y tecnologías transversales) que fueron consultados respecto de variables como nivel de conocimiento/experiencia, grado de importancia, fecha de materialización, capacidades, limitaciones e impacto.

Los resultados obtenidos en la Delphi, junto con el estudio diagnóstico, fueron los insumos para la construcción de escenarios, última etapa del estudio prospectivo. La técnica utilizada para la construcción de escenarios fue el análisis morfológico. En primer lugar se definieron y caracterizaron siete Fuerzas Impulsoras (FI) que incidirán en el futuro desarrollo de las exigencias de calidad e inocuidad en el sector productivo de materias primas y alimentos elaborados en Argentina al año 2030. Luego se evaluó la previsibilidad futura de cada FI, y se las clasificó en Incertidumbres Críticas (IC),

aquellas fuerzas con poco grado de previsibilidad, e Invariantes Estratégicas, aquellas que presentan un comportamiento predeterminado. Dado que las IC conforman la base para la construcción de los escenarios, para cada una de las IC identificadas, se definieron los Interrogantes Estratégicos que hacen referencia a las variaciones del comportamiento futuro. Finalmente, se esbozaron los escenarios a través de un listado de hipótesis que contemplan el mantenimiento, o por el contrario, la ruptura de la IC. Estos estados futuros se integraron mediante una matriz de análisis morfológico, estableciendo los tres estados futuros posibles (escenarios) para cada IC en el año 2030, evaluando la posible ocurrencia del escenario en un momento dado. Así, el análisis prospectivo se concreta con la definición de tres escenarios alternativos en el horizonte 2030: Apuesta, tendencial y pesimista, presentados de acuerdo a un formato de listado de hipótesis.

La tercera parte de este trabajo de investigación abordó los **DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR AGROALIMENTARIO ARGENTINO AL 2030** mediante un análisis de brechas para cada uno de los ejes del estudio: Inocuidad, Calidad, Tecnologías emergentes, biotecnología y nanotecnología.

En cada eje se analizaron los tópicos definidos a partir de los enunciados de la encuesta tipo Delphi respecto de su situación actual, el futuro y los factores críticos que determinan la brecha. En términos generales, el futuro deseado de los tópicos fue obtenido a partir del escenario apuesta del análisis prospectivo.

A partir del análisis de brechas, el estudio concluye en **RECOMENDACIONES PARA UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO** que contempla las exigencias de calidad, inocuidad y ambiente. A continuación se resumen recomendaciones para el conjunto de dimensiones críticas analizadas en este trabajo, las cuales fueron divididas en aquellas que responden a factores tecnológicos y a factores NO tecnológicos.



## 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS REQUERIMIENTOS DE CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA Y AMBIENTAL PARA LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS PROCESADOS EN ARGENTINA

### 2.1. INOCUIDAD

A continuación se describirá la situación actual en Argentina respecto a los principales peligros alimentarios identificados y evaluación de riesgos durante los diferentes procesos para la elaboración de alimentos.

Una indicación del tipo de peligros presentes en los alimentos, puede obtenerse a través de los reportes emitidos por los sistemas para la vigilancia y control de la inocuidad alimentaria de la Unión Europea y otros países desarrollados.

Los resultados de esas vigilancias permiten observar un cuadro general de los problemas de inocuidad en los tipos de alimentos preferencialmente comercializados desde Argentina a esos mercados.

#### PELIGROS ALIMENTARIOS

Reuniendo los peligros en grandes grupos, como BIOLÓGICOS, QUÍMICOS y FÍSICOS, podemos observar que, el 70% de los casos se debió a causas microbiológicas – 52% por presencia de micotoxinas y 18% por presencia de patógenos alimentarios o desarrollo de microorganismos alteradores.

La contaminación por compuestos químicos alcanzó el 15% de los casos considerando en ellos un 2% por detección de metales pesados, mientras que los peligros físicos representaron el 0,7% de los casos.

Se observaron otras causas de rechazos en general, como fallas de la cadena de frío, alteraciones sensoriales y malas condiciones higiénicas en representaron un 10% de los casos. Las causas menores sumaron el 5% restante.

#### a. Peligros Microbiológicos

##### *Salmonella*

No se conoce con certeza la prevalencia de salmonelosis en humanos. Por ello, a fin de estimar la ocurrencia verdadera de esta bacteria en humanos se sugiere que los datos registrados oficialmente deberían multiplicarse por diez en los países industrializados y por cien en los países en vías de desarrollo como el nuestro. Sin embargo, según un informe de la Ciudad de Buenos Aires (2000-2010) sobre el ranking de las bacterias más frecuentes registradas en dicha ciudad en enfermedades transmitidas por alimento, la *Salmonella* se encuentra en cuarta posición, detrás de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. A su vez, distintos trabajos en nuestro país muestran a la *Salmonella* como de gran importancia en gastroenteritis en niños y adultos.

La salmonelosis no es de notificación obligatoria en humanos, salvo para *Salmonella typhi* y *S. paratyphi* (A, B y C)). Datos de prevalencia muestran a la *Salmonella typhimurium* como la serovariedad que se aisló con mayor frecuencia en humanos, animales y alimentos, desplazando a *Salmonella enteritidis*.

El Código Alimentario Argentino toma como criterio obligatorio para distintos alimentos la ausencia de *Salmonella* sp. en 25 g de muestra. El nivel de contaminación en los productos cárnicos, huevos y lácteos, hace necesaria una revisión de todos los actuales sistemas de inspección y un análisis minucioso de los puntos críticos que intervienen en la cadena alimentaria.

##### *Escherichia coli* productora de toxina Shiga

*Escherichia coli* productor de toxina (STEC) es un patógeno emergente transmitido por alimentos (ETA) asociado a casos esporádicos y brotes de diarrea, colitis hemorrágica (CH) y síndrome uré-

mico hemolítico (SUH) en humanos. Es un subgrupo de las denominadas E. coli diarreagénicos o E. coli patogénicos, entre las que se encuentran además: *Escherichia coli enterotoxigénico (ETEC)*, *Escherichia coli enteroinvasivo (EIEC)*, *Escherichia coli enteropatógeno (EPEC)* y *Escherichia coli enteroagregativo (EAggEC)*.

Los rumiantes en general, y especialmente los bovinos, son el principal reservorio natural de STEC O157:H7 y no-O157.

Las infecciones por STEC son transmitidas a los humanos a través de alimentos y agua contaminados por heces de animales infectados y también por contacto directo con animales o personas infectadas. La contaminación fecal de las carnes se produce durante el proceso de faena, los lácteos durante el ordeño y los vegetales por el riego con aguas servidas.

Se ha observado que los productos de origen cárnico lideran la lista de los alimentos en los cuales se ha detectado STEC, se listan a continuación:

- 29 % en hamburguesas vacunas
- 25-43% en carne picada
- 17% en hamburguesas de pollo
- 4.8% en salchichas frescas
- 3.3% en salamines
- 3% en giblets
- 3 % en morcillas
- 0,9% de quesos de pasta

Son varias las estrategias propuestas para reducir la prevalencia de STEC en la cadena productiva de los alimentos (del campo a la mesa) donde se considera que ninguna es suficiente para eliminar el peligro, sino que la aplicación conjunta de las mismas va a producir un resultado exitoso (estrategia de vallas).

- En la producción primaria, el objetivo es reducir la colonización del reservorio bovino. Para ello, se han propuesto aditivos químicos y naturales, aceites esenciales y extractos de plantas, aplicación de vacunas desarrolladas principalmente sobre los factores de colonización intestinal que posee la bacteria, modulación del sistema inmune, aplicación de prebióticos y probióticos y la utilización de bacteriófagos pre-faena.
- Durante la industrialización del alimento, se puede utilizar la aplicación de ácidos débiles (láctico, acético) sobre las carcasas y una pseudo-

esterilización con vapor a presión; también se podrían aplicar bacteriófagos.

- Durante la distribución y venta también podría ser aplicable alguna estrategia química, además de atmósferas modificadas o envases inteligentes.

Debido a que los bovinos son el principal reservorio de estos microorganismos y la contaminación de los productos cárnicos derivados (involucrados en grandes brotes produciendo casos severos de enfermedad y muerte) se produce principalmente durante la faena, el abordaje de este problema es de alta prioridad para la industria frigorífica, tanto a nivel local como mundial. Más aún, Argentina presenta tres particularidades por las que el abordaje de esta problemática es fundamental: es uno de los principales productores mundiales de carne bovina, su consumo per cápita de carne bovina es el mayor del mundo y presenta la tasa de SUH más elevada a nivel mundial.

#### Micotoxinas

Las micotoxinas son compuestos tóxicos naturales, derivados del metabolismo de varias clases de hongos, tanto de hongos "del campo" como de hongos del almacenaje. La contaminación en los alimentos ocasiona importantes consecuencias sanitarias y comerciales.

Los límites tolerables de micotoxinas en los alimentos fijados en las diferentes normativas son periódicamente revisados de acuerdo a la nueva información disponible, afectando los patrones de comercio. La FAO estima que el 25% de la producción mundial de alimentos se ve afectada por micotoxinas, causando la pérdida de alrededor de 1000 millones de toneladas de productos alimenticios. En el MERCOSUR (Argentina y Brasil) afecta el 21% de la producción de cereales de la región. Siendo las micotoxinas preponderantes en este porcentaje: Zearalenona (38%), Aflatoxina (20%), Fumosina (17%), Desoxinivalenol (16%) y Ocratoxina (10%).

Para Argentina, se consideran fundamentales aquellas micotoxinas contaminantes de materias primas para la elaboración de alimentos en base a granos de cereales y oleaginosas dados sus volúmenes de producción, y sus impactos en la salud de los consumidores y en el comercio.

Uno de los trabajos científicos más completos realizados en Argentina fue el realizado por el proyec-

to “Sistema regional de evaluación, medición del impacto y control de la presencia de Xenobióticos en leche desde la producción primaria hasta la industria” realizado en el marco del Programa de competitividad territorial de la Agencia de Desarrollo e Innovación (ACDICAR). En este proyecto se realizó un análisis de la presencia de xenobióticos (plaguicidas, micotoxinas y residuos de antimicrobianos) en leche cruda proveniente de tambos localizados en la cuenca lechera central santafesina, la más importante de Argentina.

Las Aflatoxinas son micotoxinas producidas fundamentalmente por hongos pertenecientes a las especies *Aspergillus*. Se han identificado cinco aflatoxinas (denominadas B1, B2, G1 y G2) que se encuentran en cereales, oleaginosas y subproductos. La aflatoxina M1 (AFM1) es el metabolito hidrolizado de aflatoxina B1 acumulada en los hígados de los animales, la cual es posteriormente excretada a través de la orina y la leche. El 4% de las muestras analizadas resultaron positivas para AFM1, aunque sus niveles estuvieron dentro del rango aceptado por la legislación internacional. En este sentido se está trabajando fuertemente en buenas prácticas en la elaboración de alimentos animales para evitar la contaminación y su llegada al alimento. Sin embargo, el conocimiento que tienen los productores lecheros sobre las micotoxinas y el impacto que las mismas tienen tanto en la sanidad animal como en la salud pública, es muy escaso. Por ende resulta fundamental desarrollar campañas de divulgación con la intención de que se racionalice la necesidad de aplicar medidas de manejo en producción primaria.

## b. Peligros Químicos

### Antibióticos y Residuos

Los antibióticos (ATBs), como todo medicamento en Argentina, deben cumplir con la ley técnica de medicamentos -Ley N° 16.463- y para uso en humanos son controlados por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). La Resolución 3835/69 (modificada luego por Resolución 378/70) del entonces Ministerio de Bienestar Social en Argentina, estableció que a partir del 1 de enero de 1970 los medicamentos cuyos ingredientes farmacéuticos activos (IFAs) tuvieran actividad antibiótica de uso sistémico deberán ser dispensados en humanos, de acuerdo a su condición de inscripción, con Ven-

ta Bajo Receta Archivada; ambas resoluciones se encuentran aún vigentes.

Por otro lado, la resolución 396/75 de SENASA fija los límites de tolerancia para los productos químicos-farmacéuticos que se inscriban o ya inscriptos en el Registro Nacional de Productos Veterinarios.

Bajo nivel de cumplimiento con lo establecido en la normativa de referencia para uso de antibióticos (ATBs).

El mercado farmacéutico argentino es enorme y desordenado. Más de 10.000 presentaciones comerciales de cerca de 2.000 principios activos de medicamentos.

Diversos trabajos han encontrado inhibidores de crecimiento bacteriano en órganos y productos de origen animal, debido al uso de los ATBs y al no respeto del período de retiro de los mismos.

SENASA monitorea residuos de ATBs (tetraciclinas, macrólidos, betalactámicos, cefalosporinas, aminoglucósidos, colistina, quinoxalinas, quinolonas, fenicoles, sulfonamidas, y metabolitos de nitrofuranos) en productos y subproductos de origen animal (órganos y tejidos de bovinos, équidos, ovinos, caprinos, porcinos, aves, peces, conejos, ciervos, y alimento balanceado, huevos, miel, y leche) y LMR de principios activos utilizados en la elaboración de productos veterinarios en alimentos de origen animal.

### Fitosanitarios

La ley argentina establece que los productos fitosanitarios de uso en el agro deben inscribirse en el registro nacional de terapéutica vegetal. Se establece que las empresas que sintetizen, formulen, comercialicen, importen o exporten fitosanitarios deben estar también inscriptos ante SENASA.

El listado de los principios activos autorizados, con sus límites máximos de residuos (LMR) por cultivo, abarca más de 400 principios activos, principalmente herbicidas, insecticidas y fungicidas.

De no respetarse los LMR se producen problemas como los registrados en exportaciones de frutas y vegetales al mercado europeo donde han sido reportados fungicidas como el metalaxyl y morpholine, e insecticidas como pirimiphos-metilo,

chlorpyrifos-metilo, azinphos-methyl, fenitrothion, lindano y malathion.

El plan nacional CREHA vegetal, a cargo del SENASA, busca afianzar la sanidad y la inocuidad de los alimentos para minimizar los riesgos de contaminación.

Se observa que las estadísticas del mercado de agroquímicos, muestran una tendencia creciente en su uso, pasando de 151,3 millones de kilogramos o litros de productos comercializados en el año 2002, a cerca de 300 millones de 26 kilogramos o litros en la actualidad.

En la actualidad, existen más de 3.000 formulaciones de productos fitosanitarios registrados en el mercado argentino de agroquímicos. Aproximadamente el 75% del volumen aplicado corresponde a herbicidas, siendo más del 50% correspondiente a un solo principio activo: glifosato.

En el plano internacional, Argentina ha aprobado tratados referidos a contaminantes químicos en alimentos y en medio ambiente, por los cuales se debe observar la legislación aplicable al uso integral de agroquímicos a fin de no quedar fuera del mercado global.

## **SITUACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN ARGENTINA**

En la actualidad se observa un cambio en la manera en la cual se gestionan los peligros asociados al consumo de los alimentos.

Hasta hace poco tiempo, la mayoría de los sistemas se basaban en definiciones legales de alimentos no inocuos, programas de cumplimiento de normas para retirar del mercado estos alimentos y sancionar a las partes responsables después de los hechos. Estos sistemas tradicionales no son capaces de responder a los desafíos existentes y emergentes para la seguridad de los alimentos debido a que no brindan un enfoque preventivo.

Como alternativa, se observa una transición hacia el análisis de riesgo, basado en un mejor conocimiento científico de los peligros. De esta manera, el análisis de riesgos se está consolidando como una nueva visión para la evaluación, gestión y comunicación eficaz de los peligros en las diferentes cadenas agroalimentarias.

El auge de esta metodología estuvo en parte traccionado por la aplicación del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC). En dicho acuerdo se establecen las reglas básicas sobre inocuidad de los alimentos, la salud de los animales y la preservación de los vegetales en el contexto de un intenso comercio internacional. Adicionalmente, el Acuerdo MSF alienta a los gobiernos a establecer medidas sanitarias y fitosanitarias nacionales que estén en consonancia con las normas internacionales, con la clara intención de armonizar las legislaciones nacionales. De esta forma, la participación de los países en los foros del Codex Alimentarius, de la OIE y en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) se ha incrementado al mismo nivel que la intensidad de las discusiones que se desarrollan, fundamentalmente dado que en esos foros es donde se establecen las reglas científicas del comercio internacional de mercancías. Tradicionalmente, Argentina ha mantenido una participación muy activa en todos los foros internacionales donde se debaten aspectos técnicos relacionados con el análisis de riesgos.

La tendencia mundial en adoptar el análisis de riesgo como herramienta para la gestión basada en ciencia de los riesgos asociados al consumo de alimentos se ha reflejado en la labor que realizan otros organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Del trabajo conjunto entre este tipo de organizaciones han surgido diferentes documentos que sirven como guía y directrices para la aplicación de evaluaciones de riesgo para satisfacer la necesidad de los gobiernos para instrumentar este tipo de herramientas en sus respectivos territorios.

Por su parte, el sector científico nacional ha dado pasos en esta dirección, adquiriendo experiencia en la elaboración de evaluaciones de riesgo en diferentes matrices alimentarias. Si bien estos trabajos han sido publicados en revistas científicas internacionales, el desarrollo de este tipo de trabajos científicos aún continúa siendo incipiente y debe valorizarse la realización de este tipo de actividades estimulando la articulación entre el sector científico y los gestores de riesgo y sector privado. Con la intención de proporcionar información para los tomadores de decisiones, evaluar los procesos en las cadenas agroalimentarias e identificar los factores de riesgo que potencialmente impactan sobre la presencia de un peligro, el Consejo Nacional de Investigaciones

Científicas y Técnicas (CONICET) ha creado una Red de Seguridad Alimentaria. Esta Red tiene como objetivo constituirse como una entidad de alcance nacional con niveles de excelencia en el cumplimiento de sus misiones institucionales y acciones con un alto desarrollo técnico, profesional y humano de los agentes que la integren y que llegue a constituirse en una red de referencia en el ámbito nacional e internacional que contribuya a la evaluación de riesgo en el ámbito de la seguridad alimentaria. Este conocimiento permitirá definir políticas de gestión en el territorio en cooperación con autoridades nacionales y regionales, que provea recomendaciones científicas independientes e información sobre riesgos existentes y emergentes.

En términos generales, los expertos a nivel nacional en las diferentes cadenas agroalimentarias consideran que el análisis de riesgos es una herramienta muy útil para la toma de decisiones. No obstante, existe un amplio consenso en que esta herramienta es, en términos generales, poco utilizada en nuestro país. Solamente el sector gubernamental o las grandes empresas exportadoras están comenzando a emplear esta metodología. Diferentes limitaciones pueden identificarse para explicar las razones por las cuales el análisis de riesgo no está tan difundido en Argentina, prevaleciendo la carencia de estadísticas (estadísticas escasas, incompletas o no apropiadas para la realización de las evaluaciones de riesgo), la falta de RRHH capacitados para la dirección de evaluaciones de riesgos y limitada articulación entre el sector privado y público.

El desconocimiento de la metodología por parte del sector público-privado y la ausencia de un marco normativo apropiado que incluya al Análisis de Riesgos como herramienta para sustentar científicamente la toma de decisiones en materia de inocuidad han sido identificados como otros factores que limitan la aplicación masiva de esta herramienta. Sin embargo, los elementos disponibles indican que el análisis de riesgos incrementará su importancia en los próximos años, por lo cual sería fundamental impulsar proyectos para su instrumentación masiva tanto en el sector público como privado y para la gestión de riesgos en el comercio nacional e internacional.

## 2.2. CALIDAD

En nuestro país, el sector de alimentos y bebidas es altamente competitivo, lo cual refleja el esfuerzo continuo que éste realiza para ofrecer al consumidor lo que éste demanda, a través de un conocimiento actualizado sobre las tendencias internacionales en desarrollo de nuevos productos, como la necesidad de ofrecer productos con altos estándares de calidad.

En sentido genérico, la calidad podría definirse como *“la combinación de características que establecen la aceptabilidad de un producto”*, aunque se espera que adquiera cada vez una mayor difusión la tendencia a relacionar a la calidad con la variabilidad de un producto o proceso, por lo que mejorar la calidad significará *“reducir la variabilidad de los productos y procesos”*.

En el caso particular de los alimentos es necesario considerar, dentro del concepto de calidad, a distintos factores críticos como la conformidad con estándares regulatorios de mercado (interno y externo), aspectos de inocuidad, y la satisfacción de las expectativas de los consumidores en cuanto a atributos sensoriales (sabor, aroma, frescura y apariencia), y en el último tiempo, la necesidad de agregado de algún tipo de funcionalidad.

Para poder ofrecer una calidad constante, la industria debe tener un sistema adecuado de especificaciones de todos sus productos. Para alcanzar estos estándares de calidad requeridos, es necesario tener implementado un sólido sistema de gestión de la calidad que incluya distintos componentes como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora continua. Es importante destacar que la industria alimenticia ha presentado históricamente diversas dificultades que le son propias en relación a la implementación de sistemas de calidad, como la corta vida útil de los productos, la heterogeneidad de las materias primas, la estacionalidad y las condiciones de cosecha cambiantes.

Otros de los temas estrechamente relacionados con la calidad de alimentos y que surgen como respuesta a la preocupación del consumidor actual por aspectos de bienestar y salud están vinculados con los aspectos nutricionales y funcionales. En este sentido, la definición actual de salud no está restringida a la ausencia de enfermedad, sino

que implica un estado de bienestar físico, mental y psicológico, en el cual los alimentos juegan un rol crecientemente en la calidad de vida. En la actualidad se encuentra a disposición una importante cantidad de información relacionada con la identificación de nutrientes esenciales y el establecimiento de estándares nutricionales que permiten prevenir deficiencias y constituir la base para el crecimiento, mantenimiento y desarrollo armónico del cuerpo humano. Es sabido que tanto la ingesta de nutrientes específicos en cantidad y calidad, combinado con la actividad física pueden prevenir muertes y discapacidades asociadas a enfermedades como la obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, distintos tipos de cáncer y otras como la osteoporosis.

Los denominados alimentos funcionales (AF) se originaron primeramente en Japón, extendiéndose luego a los EEUU y Europa. Este concepto reconoce que los alimentos y sus componentes pueden ayudar a mejorar el estado de bienestar y salud y reducir el riesgo de enfermedades. La creciente demanda por AF hace necesario contar con ingredientes que satisfagan las necesidades tecnológicas asociadas al desarrollo de este tipo de productos.

En el marco del estudio de consultoría en el sector alimenticio realizado previamente por este mismo consorcio, los expertos internacionales coinciden en que en los últimos años el concepto de calidad se fue ampliando en relación a su consideración tradicional por lo que, además de garantizar la inocuidad de los productos, la industria tendrá un enfoque integral y sistémico en la implementación de los sistemas de gestión de calidad. Esto requerirá que esta gestión se lleve a cabo basada en un sistema transparente, que no sólo incorpore los conceptos generales asociados a la calidad, sino también los aspectos nutricionales de los alimentos y las posibilidades de los diferentes grupos sociales para acceder a alimentos de alto valor nutritivo. Esto llevará a poner especial foco en los denominados aspectos intangibles de la calidad. Se apuesta además a la confluencia en normativas únicas, lo cual permitiría sortear muchos de los obstáculos técnicos presentes en la actualidad, como la diversidad de sistemas de rotulado que proponen implementar diversos países latinoamericanos, y que en la actualidad implican grandes esfuerzos de adecuación para la industria. Los expertos prevén que tendrán una importancia creciente los nuevos nichos de mercado generados por los consumidores con requerimientos específicos tales como

alimentos libres de gluten, alimentos para la tercera edad y alimentos para personas con desórdenes metabólicos. Se observó en el análisis del trabajo antes mencionado, que los consumidores priorizarán los alimentos que contengan naturalmente componentes funcionales sobre los agregados artificialmente, lo cual constituye para la industria el desafío de aplicar nuevas tecnologías y procesos productivos en el desarrollo de nuevos productos e ingredientes naturales que mejoren o aumenten la funcionalidad intrínseca, sin alterar los aspectos sensoriales.

Resulta obvio que ante requerimientos tan complejos, la competitividad de nuestro país en materia de producción de alimentos dependerá estrechamente de la formación de recursos humanos de excelencia en temas relacionados con la calidad e inocuidad. En este sentido, dado que en muchas ocasiones las currículas de grado no cubren en la extensión necesaria este tipo de temas específicos, resulta de gran importancia el surgimiento de posgrados y cursos especializados en la materia.

### **SITUACIÓN ACTUAL EN ARGENTINA RESPECTO DE LA RELACIÓN ENTRE ALIMENTOS Y SALUD**

El reporte conjunto de la FAO/OMS del año 2003, "Dieta, Nutrición y prevención de enfermedades crónicas" examina la relación entre dieta, actividad física y enfermedades crónicas relacionadas a la Nutrición. Los expertos reunidos en esa oportunidad en función de la evidencia científica analizada, realizaron una serie de recomendaciones de ingesta de nutrientes y actividad física con el fin de prevenir muertes y discapacidades asociadas a estas enfermedades no transmisibles: obesidad, diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, distintos tipos de cáncer y otras como la osteoporosis y enfermedades dentales. Los factores de riesgo más importantes son los siguientes: hipertensión arterial, hipercolesterolemia, escasa ingesta de frutas y hortalizas, exceso de peso u obesidad, falta de actividad física y consumo de tabaco.

Con respecto a la dieta, las recomendaciones generales que se hicieron fueron enfocadas a lograr un equilibrio energético y un peso normal; limitar la ingesta energética procedente de las grasas, sustituir las grasas saturadas por grasas insaturadas y tratar de eliminar los ácidos grasos trans; aumentar el consumo de frutas y hortalizas, así como de legumbres, cereales integrales y frutos secos;

limitar la ingesta de azúcares libres; limitar la ingesta de sal (sodio) de toda procedencia y consumir sal yodada.

Tal fue la importancia de este reporte, que la Organización Mundial de la Salud incorporó en el año 2004 en su Estrategia Mundial sobre Dieta, Actividad Física y Salud donde remarca el rol fundamental de los gobiernos para crear, en cooperación con otras partes interesadas, un entorno que potencie e impulse cambios en el comportamiento de las personas, las familias y las comunidades para que éstas adopten decisiones positivas en relación con una alimentación saludable y la realización de actividades físicas que les permitan mejorar sus vidas.

#### Reducción de sodio

En Argentina, el Ministerio de Salud de la Nación, en el marco de la iniciativa “Menos sal más vida” que forma parte de un plan integral de prevención y control de enfermedades crónicas no transmisibles, firmó en octubre de 2011, con el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca y diferentes empresas de la industria alimenticia (representadas por la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios – COPAL, Unión de la Industria Cárnica- UNICA, Asociación de pequeñas y medianas industrias lácteas- APYMEL, grupo DULCOR) el Convenio Marco de Reducción Voluntaria y Progresiva de Sodio.

Como resultado del Convenio Marco de Reducción Voluntaria y Progresiva de Sodio se sancionó la ley N° 26905, la cual fija valores máximos de sodio para productos cárnicos y derivados; farináceos; sopas, aderezos y conservas. Encuestas realizadas en los años 2009 y 2013 reflejan que disminuyó el porcentaje de población que agrega siempre sal a las comidas después de la cocción o al sentarse a la mesa del 25,3% al 17,3%.

Dentro de la iniciativa “Menos sal más Vida” en colaboración con la Federación Argentina de la Industria del Pan – FAIPA, se buscó reducir el contenido de sal en pan de panadería pudiendo reducirse el contenido de sal desde un 2% a 1,4% con aceptación por parte de los consumidores, con efectos benéficos sobre la eliminación urinaria de sodio y la presión arterial, lo cual si se aplicara a nivel país, tendría muy buen impacto en salud pública.

Según proyecciones de la cartera sanitaria nacional, “la reducción de 3 gramos de sal en la dieta de toda la

población salvaría unas 6.000 vidas anuales y evitaría aproximadamente 60.000 eventos cardiovasculares y ataques cerebrovasculares (ACV) cada año”.

Esta iniciativa fue elogiada por la OPS y la OMS en el año 2014 en cuanto a ejemplo de trabajo intersectorial y la colaboración público-privada para avanzar en el logro de metas de salud.

#### Grasas trans

Hay suficiente evidencia científica para sostener que las alteraciones en la dieta tienen fuertes efectos positivos y negativos en la salud, a lo largo de la vida. Al respecto, la eliminación de los ácidos grasos trans de los alimentos es una manera económica y factible de proteger la salud y prevenir dichas enfermedades.

Los ácidos grasos trans (AGT) de producción industrial, se forman durante la hidrogenación parcial de aceites vegetales líquidos para formar grasas semisólidas que se emplean en muchos alimentos procesados.

Por otro lado, cabe destacar que los AGT también se generan naturalmente en pequeñas cantidades por la acción de microorganismos presentes en el estómago de los rumiantes (por ejemplo, ganado bovino, ovino y caprino). Este tipo de AGT denominado ácido linoleico conjugado (CLA, por sus siglas en inglés) se encuentra particularmente en estudio debido a que no son perjudiciales para la salud, por el contrario podrían tener efectos beneficiosos para la salud cardiovascular, sistema inmunológico, prevención del cáncer y colaborar con el control del peso corporal y adecuada distribución grasa.

En el 2007, por medio de la Unidad de Enfermedades No Transmisibles, la OPS convocó a la formación de un Grupo de Trabajo “Las Américas Libre de Grasas Trans” para que evaluara el impacto de los AGT sobre la nutrición y la salud, y que debatiera los procedimientos prácticos para eliminarlos paulatinamente de los alimentos, entre los cuales debería tener en cuenta medidas regulatorias, acciones voluntarias y la factibilidad de recomendar grasas alternativas menos perjudiciales.

Continuando esta línea, se conformó en Argentina la Comisión Nacional para la Reducción de Grasas Trans para la implementación en el país de las recomendaciones emanadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Declaración para la sa-

lud de Río de Janeiro (2008) y la Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud.

Dicha Comisión estuvo integrada por los Ministerios de Salud, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, junto con el Ministerio de Desarrollo Social, las Cámaras de la industria de alimentos y bebidas y otros organismos como Universidades y ONG's.

El 3 de diciembre de 2010, con la publicación en el Boletín Oficial de la modificación del Código Alimentario Argentino (CAA), se inició en nuestro país el proceso de una "Argentina 2014, libre de grasas trans", que constituyó, a su vez, el inicio de procesos participativos entre el Estado, empresas y organizaciones de la sociedad civil para la regulación de alimentos industrializados y mejora de las condiciones sanitarias de la población de Argentina.

La resolución conjunta SPReI N° 137/2010 y SAGyP N° 941/2010 modificó el CAA incorporando el artículo 155 tris el cual establece que: "El contenido de AGT de producción industrial en los alimentos no debe ser mayor a 2% del total de grasas en aceites vegetales y margarinas destinadas al consumo directo y a 5% del total de grasas en el resto de los alimentos". Se estableció un plazo de adecuación a la normativa que venció en diciembre de 2014.

La industria ha invertido muchos esfuerzos exitosos durante los últimos años para lograr un efectivo reemplazo de las grasas parcialmente hidrogenadas por otras variantes sin grasas trans de origen industrial.

Las empresas procesadoras de alimentos líderes cuyas aplicaciones admiten el uso de aceites líquidos o grasas blandas, como es el caso de las frituras o la galletitería, ya han reemplazado mayormente las grasas trans, a través del uso de aceites o grasas apropiados, seleccionados de acuerdo con un balance de las propiedades nutricionales y la estabilidad oxidativa requerida para cada caso. Algunas aplicaciones que requieren grasas sólidas necesitan la presencia de algún contenido de grasas saturadas que aporten contenido de sólidos en reemplazo de las grasas trans debido a la particularidad tecnológica de las mismas.

Todo este proceso de cambio implicó un gran desafío técnico para poder alcanzar un similar desempeño funcional para todas las aplicaciones, requiriendo un cuidadoso estudio en las formulaciones y ensayos.

Hay diferentes alternativas de reemplazo que pueden aplicarse solas y/o combinadas entre sí, las mismas están disponibles en la "Guía de recomendaciones para la pequeña y mediana industria", Comisión de Trabajo en Argentina y publicación conjunta de los Ministerios de la Nación de Salud y Agricultura.

Esto se evidenció en el relevamiento realizado durante 2014 por las Autoridades de Control de Alimentos de todo el país (el Instituto Nacional de Alimentos dependiente de la ANMAT, la Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Control de Alimentos y los niveles provinciales de control de alimentos en el marco del Programa Federal de Control de Alimentos-PFCA), demostró un amplio cumplimiento del artículo 155 tris del Código Alimentario Argentino por parte de los elaboradores, aun cuando para varias categorías de productos la adecuación todavía no era obligatoria. De acuerdo a este informe, el análisis de la composición de alimentos reveló que las principales marcas de margarinas y aceites a la venta cumplen en un 100% con los valores establecidos, al igual que los snacks. Respecto de las galletitas, el 78% no supera los límites de grasas establecidos por la norma, al igual que el 92% de las marcas de tapas de empanadas y tartas. En los baños de repostería, productos de panadería, alfajores y barras de cereales, en cambio, se observaron algunos valores por encima del límite permitido.

En el 2015 se desarrollaron los lineamientos para el monitoreo del contenido de grasas trans y las acciones consecuentes, en la "Directriz de Monitoreo del Perfil de Grasas en Alimentos", la cual fue armonizada por los integrantes del PFCA y se sometió a la Consulta Pública.

A su vez, la tendencia que se observa en relación a los resultados analíticos de las muestras monitoreadas en el 2015, demuestra una mejora respecto a los resultados obtenidos durante el 2014 (de 73% a 89% actualmente). Esta tendencia se corrobora, también, en el seguimiento de los productos individuales a lo largo de ambos períodos.

En el marco del trabajo, la Jornada Intersectorial y Federal de Trabajo sobre Estrategias Tecnológicas para la Sustitución de las Grasas Trans en los Alimentos, organizada por Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), contribuyó al intercambio acerca de las mejoras implementadas por los elaboradores y proveedores, nuevas alternativas tecnológicas y desarrollos y la descripción de la realidad actual de algunos elaboradores en el proceso



de sustitución de grasas trans de origen industrial en los alimentos.

Hacia el futuro, se prevé continuar con la vigilancia de los alimentos y el trabajo de articulación con los sectores técnicos-científicos, a fin de promover la implementación de mejoras de la calidad nutricional en el proceso de reducción de grasas trans. También la oportunidad de fortalecer la capacidad analítica disponible en el país a través de la articulación con los sectores académico-tecnológico y dirigido a promover la asistencia y el análisis de control de los procesos y productos por parte de los elaboradores.

### Azúcares

Tal como se planteó a lo largo del documento, la estrategia de la OMS es trabajar en la reducción de calorías. Sin embargo, la reformulación de productos alimenticios con miras a una reducción de azúcares no debe verse como una solución única para combatir la obesidad, habida cuenta de que el azúcar es sólo uno de los ingredientes aportantes de calorías en los alimentos.

Entre las funciones que cumple desde el punto de vista tecnológico, podemos mencionar que interviene en la textura, color, apariencia y aireación de muchos productos, así como en la conservación y vida útil, además de reducir la actividad de agua de los alimentos, limitando el desarrollo de microorganismos. Además contribuye al desarrollo de color en superficie por efecto de la temperatura, interviniendo en fenómenos de caramelización y/o reacciones de Maillard.

Por todo esto, significa un verdadero desafío para la industria la reducción y sustitución de azúcares, ya que tecnológicamente cumple múltiples funciones, además del simple hecho de endulzar.

De todas maneras y gracias a los adelantos tecnológicos, se puede observar que la oferta de productos con reducción o eliminación de azúcares aumenta con el tiempo. Las empresas productoras de alimentos y bebidas están respondiendo reformulando alimentos y bebidas y reduciendo su contenido siempre que les resulte técnicamente posible.

El mayor desafío es diseñar productos que sean aceptados por los consumidores y que tengan un costo accesible.

## EL ROTULADO EN ARGENTINA DE LOS ALIMENTOS ENVASADOS

El CAPÍTULO V del Código Alimentario Argentino; NORMAS PARA LA ROTULACIÓN Y PUBLICIDAD DE LOS ALIMENTOS; por Resolución Conjunta SPRyRS 149/2005 y SAGPyA 683/2005 (Actualizado al 6/2013); es una guía que detalla la reglamentación para el rotulado de los alimentos envasados.

En particular, en el año 2005 se incorporó al mencionado Código la Resolución del Grupo Mercado Común (GMC) N°26/031, que reglamenta en materia de requisitos para el rotulado general. Y específicamente, desde el año 2006 es obligatoria la declaración del rótulo nutricional, a través de la incorporación de las Resoluciones GMC N° 46/031 y 47/032 a la normativa nacional. Asimismo, a partir del 11 de junio de 2013, se encuentra en vigencia la Resolución Conjunta N° 161 SPReI y 213 SAGyP referida a la declaración de propiedades nutricionales, armonizada en MERCOSUR (Res. GMC N° 01/12). El cumplimiento de la normativa es obligatorio desde el 1° de enero de 2014.

El rótulo de alimentos envasados deberá presentar obligatoriamente la Denominación de venta del alimento; la Lista de ingredientes; el Contenido neto; la Identificación del origen; el Nombre o razón social y dirección del importador (cuando corresponda); la Identificación del lote; la Fecha de duración; la Preparación e instrucciones de uso del alimento (cuando corresponda) y el rótulo nutricional.

El rotulado nutricional comprende toda la descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento: Declaración de nutrientes; Información nutricional complementaria (*Claims*); valor energético total del alimento; valor energético y porcentaje de VD que cubre la porción del alimento, de cada uno de los siguientes nutrientes: Carbohidratos (g); Proteínas (g); Grasas totales (g); Grasas saturadas (g); Grasas trans (g); Fibra alimentaria (g); Sodio (mg) y Cualquier otro nutriente de importancia o acerca del cual se haga una declaración de propiedades.

La Información Nutricional Complementaria (INC) o declaración de propiedades nutricionales, también conocidas como "CLAIMS nutricionales", se refiere a cualquier expresión y/o representación que afirme, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutricionales particulares, en relación a su valor energético y su contenido de proteínas,

grasas, carbohidratos y fibra alimentaria, y también su contenido de vitaminas y minerales.

La INC, se encuentra reglamentada a través de la Resolución GMC N° 01/12, armonizada en el ámbito del MERCOSUR. Esta normativa -incorporada al CAA por Resolución Conjunta N° 161 SPRel y 213 SAGyP el 11/06/2013-, es obligatoria a partir del 1° de enero de 2014. Todos los requisitos que se detallan a continuación, aplican a la INC contenida en los rótulos de los alimentos envasados que se produzcan o comercialicen en el territorio de los Estados Parte del MERCOSUR, al comercio entre ellos y a las importaciones extrazona, envasadas en ausencia del cliente, listos para ofrecerlos a los consumidores. Los requisitos establecidos para declarar INC son también aplicables a: Marcas y Publicidad.

Las declaraciones relacionadas al contenido de nutrientes y/o valor energético comprenden: Declaración de contenido absoluto que describe el nivel o cantidad de uno o más nutrientes y/o valor energético presente en el alimento; la cual puede clasificarse en: "Bajo"; "No Contiene"; "Alto Contenido"; "Fuente de"; "Muy Bajo" o "Sin adición de". Y Declaración de contenido comparativo, que compara o coteja en más o en menos el/los nivel/es de uno o más nutrientes y/o el valor energético de dos o más alimentos; la cual puede clasificarse en: "Reducido" o "Aumentado".

La empresa responsable de la realización de la INC comparativa debe disponer de la documentación sobre la identidad y la composición del (de los) alimento(s) de referencia utilizado(s) para consulta de las autoridades competentes cuando sea solicitado. Si no existe el alimento de referencia, NO se podrá utilizar la INC comparativa.

## CONSUMIDORES CON INTOLERANCIA AL GLUTEN

Se calcula que a nivel mundial, la enfermedad celíaca afecta a 1 de cada 130-200 personas. Según estudios preliminares, se estima que en Argentina esta patología se presenta con una prevalencia aproximada de 1 cada 200 personas, aunque cálculos más recientes elevan este número a 1 cada 100 personas, por lo que existen más de 400 mil personas en todo el país, aunque sólo la octava parte es consciente de su situación. La celiaquía puede aparecer en cualquier momento de la vida, y aproximadamente cada 15 años se duplica la cantidad de personas que la padecen.

La Asociación Celíaca Argentina confeccionó una Guía de Alimentos y Medicamentos Libres de Gluten para ser consultada por todos aquellos que necesitan llevar una dieta Sin TACC. Esta Guía es realizada a partir de la documentación remitida por las empresas, que consta de los certificados de alimentos inscriptos como Libres de gluten - Sin TACC, según las exigencias del Código Alimentario Argentino (CAA).

El Instituto Nacional de Alimentos (INAL) ha confeccionado también un listado de Alimentos Libres de Gluten y está a disposición en la página web de la ANMAT. Cada vez que las empresas registran productos como "libre de Gluten" son incorporados en estos listados y así se mantiene actualizada.

Para poder comercializar un producto con el rótulo Libre de Gluten, el mismo debe ser inscripto como tal en el Registro Nacional de Productos Alimenticios. Este registro indica que la empresa fabricante ha implementado un sistema que garantiza la ausencia de contaminación con gluten en el producto final, y que ha recibido una auditoría por parte de la Autoridad Sanitaria que registra el producto. Los requisitos principales para la empresa son la presentación de análisis que avalen la condición de "libre de gluten" y el desarrollo de un programa de buenas prácticas de fabricación. Es importante mencionar que no son las plantas sino los productos los que se registran como "libre de gluten" ante la Autoridad Sanitaria.

Para comprobar la condición de "libre de gluten" se utilizan técnicas evaluadas y autorizadas por la Autoridad Sanitaria Nacional. La metodología más utilizada a nivel internacional y recomendada por el INAL consiste en la determinación de gluten mediante Enzimo Inmunoensayo (ELISA), cuyo límite de detección de gluten es de 10 mg/kg (0,5 mg% de gliadina). Un requisito de los laboratorios que emiten los certificados de análisis es que tienen que ser miembro de la Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RENALOA).

## CONSUMO DE FIBRA

En la última década, se han obtenido desarrollos significativos en nuestro conocimiento de la fibra dietética y su función en preservar la salud y reducir el riesgo de enfermedades. El concepto se ha ampliado y la búsqueda de una definición de fibra dietética reconocida universalmente continúa. En

la definición de fibra, el énfasis ha cambiado de la metodología analítica al impacto fisiológico y ya no es posible aplicar un método analítico único para medir la cantidad de fibra dietética en los alimentos. Aunque las bases científicas resultan complejas, actualmente los consumidores parecen estar más atentos al concepto de fibra. Sin embargo, está claro que el consumo de fibra en la mayoría de los países desarrollados se encuentra en niveles sub-óptimos y las estrategias oficiales propugnan la estimulación a los consumidores para que aumenten su ingesta de fibra.

Según el CAA en su artículo 1385 "Se entiende por Fibra Alimentaria a cualquier material comestible que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Incluye polisacáridos no almidón, pectinas, almidón resistente, inulina, oligofructosa, polidextrosa, maltodextrinas resistentes, fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS), transgalactooligosacáridos (TOS), y todos los que en el futuro incorpore la Autoridad Sanitaria Nacional.". En el mismo artículo se enumeran los métodos que se utilizan para determinar fibra dietaria según Métodos oficiales AOAC Internacional y establece que la fibra no aporta energía "0Kcal/g" si bien a nivel internacional hay discusiones al respecto.

En el mercado nacional hay bebidas, lácteos y barras de cereal adicionados con diferentes tipos de fibra.

Si bien el CAA en el anexo A del capítulo V establece dentro de los valores diarios de referencia de nutrientes de declaración obligatoria en el rotulado nutricional, 25 g fibra/ día, las recomendaciones nutricionales de ingesta de fibra según la Sociedad Argentina de Nutrición (SAN) para adultos es de 30 g/día. Las dietas con legumbres, cereales integrales, frutas, verduras, frutos secos y semillas no sólo proporcionan fibra alimentaria, sino que aportan además otros nutrientes y compuestos bioactivos que contribuyen a una salud óptima.

En tal sentido el Ministerio de Salud de la Nación a través de la Subsecretaría de Prevención y Control de Riesgos ha formulado una estrategia destinada a la prevención y control de las enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo, ha impulsado el plan Nacional Argentina Saludable, dentro del cual hay campañas nacionales como por ejemplo "*Comé saludable, come variado*" para promover el consumo de frutas y verduras.

La Cámara de Legumbres de la República Argentina durante el año 2015 y 2016 realizó jornadas orientadas a la promoción, concientización e información sobre legumbres secas con el fin de comunicar acerca de sus beneficios sobre la salud ya que el año 2016 fue declarado "Año Internacional de las Legumbres" por las Naciones Unidas en su 68ª Asamblea.

## ALIMENTOS FUNCIONALES

Por alimento funcional se hace referencia a cualquier alimento o ingrediente alimentario potencialmente saludable que puede proporcionar beneficios a la salud que van más allá de los nutrientes tradicionales que contienen. El término "funcional" implica que el alimento tiene algún valor identificado que conduce a beneficios para la salud, incluyendo la reducción de riesgo de enfermedad, para la persona que lo consume.

El Estudio "Desarrollo de las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo (2025)" establece que uno de los principales problemas en la mayoría de los países es la falta de una definición que permita regular a los alimentos funcionales. Argentina no es la excepción.

En general, gran parte de los alimentos funcionales desarrollados a nivel global se asocian con tres beneficios: salud digestiva, salud cardiovascular e inmunidad. Así mismo, el concepto de "natural", "familiar" abre muchas oportunidades de desarrollo para los llamados alimentos "naturalmente funcionales" como los ricos en antioxidantes o fibras.

Diferentes estudios han demostrado que la aceptación de los consumidores de los alimentos funcionales resulta un tema complejo: el producto debe satisfacer sus expectativas sensoriales, debe tener un precio razonable, ya que generalmente son más caros y, sobretodo, tienen que notar el beneficio. Se debe destacar que se ha observado que los productos de mejor performance comercial deben su desempeño a factores que van más allá de la funcionalidad. Estos factores son el sabor, la conveniencia, la familiaridad y aplicación diaria y el beneficio simple y tangible. En este sentido, los alimentos funcionales deberían ser diseñados en función del nicho de mercado al que se quiere llegar, y no de una forma genérica para todo el mercado.

El área de aditivos presenta un gran dinamismo, en donde las innovaciones dan lugar a constante desarrollos y lanzamientos de nuevos productos. Entre las tendencias asociadas a los nuevos ingredientes se destaca la necesidad de dar respuesta a la mejora de las características sensoriales, y a los aspectos de salud y bienestar.

Es importante destacar que el proceso conducente a un alimento funcional exitoso no ha sido todavía adecuadamente resuelto en ámbitos empresarios, académicos y de investigación. Además, el costo de desarrollo de un producto funcional es muy superior al producto convencional. En este sentido, la tendencia actual y la experiencia indican que tienen mayores chances de éxito las empresas multinacionales, ya que poseen marcas muy desarrolladas, así como los recursos necesarios para su desarrollo y marketing. Debido a la complejidad, el costo asociado alto y riesgo elevado en cuanto a su viabilidad comercial se prevé que el crecimiento será lento.

Las empresas medianas y pequeñas enfrentan distintos obstáculos para diversificar sus productos, los cuales se asocian, entre otros factores, a su capacidad de realizar inversiones, a la disponibilidad de RRHH vinculados a proyectos de innovación, y a la posibilidad de acompañar el lanzamiento de nuevos productos con una adecuada estrategia de comunicación.

La situación actual en Argentina es que no existen regulaciones generales sobre las declaraciones de salud. En el 2011, por la Disposición 7730, se adoptó la "Guía para la presentación y evolución científica de declaraciones de propiedades saludables en alimentos" y se creó la Comisión evaluadora para la autorización de declaraciones de propiedades saludables de alimentos. Cada empresa debe presentar su pedido individualmente y la declaración que surja sólo puede ser empleada por la misma. También en el 2011 se introdujeron en el CAA las reglamentaciones para los prebióticos y probióticos pero en las mismas no se prevén explícitamente declaraciones de salud.

El hecho de que algunos países miembros del MERCOSUR, hayan establecido regulaciones sobre las propiedades de salud, y otros no, así como la falta de armonización entre las regulaciones vigentes, constituye un verdadero tema de gran preocupación.

## **NORMAS INTERNACIONALES: PÚBLICAS Y PRIVADAS**

A partir del creciente intercambio de mercancías a nivel internacional como producto de una creciente globalización de los mercados, los actores comerciales se erigen en figuras centrales para establecer las exigencias de los sistemas de control.

De este modo, se han originado numerosos sistemas de control de calidad e inocuidad de los productos, enmarcados en normas, protocolos, y demás herramientas, que permiten a través de la certificación, ejercer el control desde el origen del alimento, independientemente de los propios controles que cada Estado ejerza.

En su mayoría tienen por objetivo cumplir con requisitos sobre la inocuidad, la calidad, el cuidado medioambiental, y también con aquellos ligados a la seguridad de los trabajadores involucrados. Debido al origen de estos sistemas puede inducirse que sus demandas se acercan más a las del consumidor del producto que a las del lugar de origen. Esto obedece a que la normativa es redactada en el país comprador y luego exigida en los mercados proveedores por lo que, en primera instancia, manifiesta las inquietudes, reglamentaciones y visión de la calidad e inocuidad del importador. Si se toma por ejemplo el sector frutícola en Latinoamérica, 10 de los 12 estándares exigidos no son originarios de la región. La norma privada Global Gap, de origen europeo, es la principal norma certificada, especialmente en el sector frutihortícola exportador.

Se observa que para los productos con destino al mercado interno, la misma norma no suele certificarse, aunque eventualmente pueda estar implementada.

Predominan esquemas privados propios de las empresas, los cuales podrían denominarse protocolos privados, en donde se establece una serie de requisitos a los proveedores de una determinada industria.

Serie de iniciativas desde el sector público con el objetivo de resolver la falta de adaptación de los marcos normativos a la agricultura familiar o a elaboradores de alimentos de menor escala.

## CALIDAD SIMBÓLICA

A partir de la reglamentación de la ley N° 25.380 de Denominaciones de Origen (DO) e Indicaciones Geográficas (IG), diversos grupos de productores con el acompañamiento de instituciones públicas o bien consultores privados, comenzaron progresivamente a utilizar estas herramientas en el marco de proyectos de valorización de alimentos con vínculo territorial o bien como parte de una estrategia comercial.

Por esto, las Denominaciones de Origen (DO) e Indicaciones Geográficas (IG), se comenzaron a utilizar en proyectos de valorización de alimentos o como parte de una estrategia comercial. El sello de *Alimentos Argentinos* se destina a productos elaborados acorde a protocolos de calidad.

En el caso de *patrimonio intangible* (como pueden ser manifestaciones culturales, platos típicos, etc.), no existe aún a nivel nacional una protección legal específica, aunque hay iniciativas a partir de instancias regionales/internacionales.

## IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Los cambios poblacionales, sociales y culturales en proceso generan nuevos patrones alimentarios en donde los alimentos constituyen un instrumento para el cuidado de la salud. Esto abre importantes posibilidades comerciales si desde la agroindustria se trabaja para dar solución a estos requerimientos, incluyendo una mirada sobre las condiciones de preservación tanto en el proceso de distribución como de conservación en el hogar para asegurar el acceso al alimento. Además, los desafíos generados a partir de los efectos del cambio climático global y crisis como la alimentaria y la escasez de agua, han llevado a una mayor conciencia sobre los problemas ambientales que el mundo enfrenta.

Los recursos humanos constituyen un elemento limitante o dinamizantes del desarrollo e incorporación de tecnología según sean adecuados a los requerimientos. Por lo tanto, es necesario definir una estrategia para la correcta formación de los mismos en cantidad y calidad. Es importante resaltar que la disponibilidad de profesionales, técnicos y operarios capacitados resulta indispensable para alcanzar niveles de innovación que permitan lograr mayor competitividad.

Estudios recientes han planteado que la disponibilidad de mano de obra calificada establece un límite en el impacto de la agroindustria sobre el desarrollo de las economías regionales.

La Argentina debe responder a estos desafíos produciendo alimentos de calidad, considerando la nutrición integral de la población, ofreciendo alimentos inocuos y teniendo como objetivo el cuidado del medio ambiente.

La oferta académica formal es amplia en cuanto a especialidades y niveles de formación. Sin embargo, en la encuesta realizada en el marco de esta consultoría, se observa que las empresas encuestadas manifestaron que la formación de recursos humanos no es suficiente para sus necesidades.

## 2.3. SISTEMA NACIONAL DE CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE ALIMENTOS EN ARGENTINA

### ORGANISMOS DE CONTROL

Todos los países del mundo tienen una estructura gubernamental encargada de velar por la sanidad animal, vegetal y la inocuidad de los alimentos. El grado de desarrollo, magnitud y funciones depende del tamaño del territorio, de su población y de las características del país en materia de aprovisionamiento propio o extranjero de sus necesidades alimenticias. En general, los países menos adelantados tienen estructuras reducidas y a veces deficitarias, así como a mayor grado de desarrollo, las organizaciones gubernamentales crecen en tamaño y funciones, llegando a casos de líderes globales que impulsan modificaciones reglamentarias e innovaciones tecnológicas en materia de control y certificación vía los organismos internacionales de referencia.

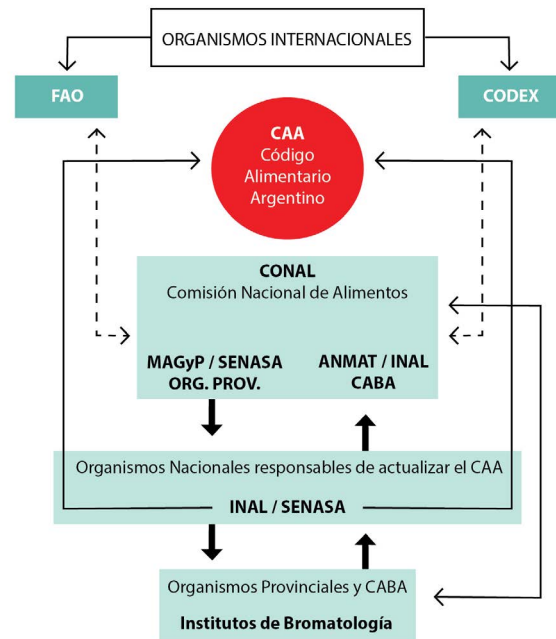
Si bien existen grados diferentes de intervención a nivel nacional, regional y local en cada país así como organismos independientes en materia de sanidad animal, protección vegetal e inocuidad, igualmente resulta justo hablar de sistema nacional de control de la inocuidad de alimentos y bebidas. Sin dejar de lado estos diferentes diseños institucionales y constitucionales, un sistema nacional de control y certificación de alimentos debe velar por la seguridad de los consumidores, la salud de los animales y las plantas.

Breve descripción del sistema nacional de control, inspección y certificación de inocuidad de alimentos en Argentina y países competidores

Para atender la problemática de la inocuidad de alimentos, Argentina ha creado el Sistema Nacional de Control de Alimentos (SNCA), que tiene como objetivo de asegurar el fiel cumplimiento, mantenimiento y actualización del Código Alimentario Argentino (CAA). El sistema está integrado por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) a través de su organismo específico el Instituto Nacional de Alimentos (INAL), y por las autoridades sanitarias de las provincias y del Gobierno Autónomo de la ciudad de Buenos Aires.

De acuerdo con lo mencionado los organismos nacionales de control que darán seguimiento, actualización y cumplimiento al CAA son el INAL (Instituto Nacional de Alimentos), quien será responsable de la vigilancia de la inocuidad y calidad de los productos de su competencia. El otro organismo nacional es el SENASA quien es responsable de la implementación de las políticas con relación a la sanidad y calidad animal y vegetal, supervisando el cumplimiento de las regulaciones vigentes con relación a esos temas. Al mismo tiempo, es responsable por el tráfico nacional y el control de los animales que se importan y exportan, como así también de los productos animales y vegetales y sus derivados, los agroproductos, productos farmacológicos y veterinarios, agroquímicos y fertilizantes.

Los organismos provinciales también forman parte del Sistema Nacional de Control de Alimentos, y lo hacen en general desde los Institutos de Bromatología de cada provincia, quienes son responsables de aplicar el Código Alimentario Argentino en el ámbito provincial y así, garantizar la inocuidad de la población. El Ministerio de Agroindustria (ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGyP) coordina la Comisión Nacional del Codex que es un ámbito intergubernamental, intercámaras de la industria alimenticia y de bebidas y académico que mantiene actualizado sobre los proyectos de normas CODEX que se discuten así como fija posición para cada reunión. Otro tema relevante es que la OMC (Organización Mundial del Comercio) toma en cuenta las normas del Codex para el dictado de sus recomendaciones.



Fuente: elaboración propia

Los criterios internacionales de los sistemas nacionales de control y certificación de alimentos en visión de prospectiva

Se entiende que la mejor forma de acercamiento a los criterios internacionales de control y certificación de la inocuidad de los alimentos y bebidas es el reconocimiento y aplicación de las orientaciones de los organismos internacionales de referencia. Entendiéndose a estas instituciones internacionales como los foros multilaterales naturales en donde participan todos los países y son referentes técnicas de la Organización Mundial del Comercio. Atento a ello tomaremos como válido las recomendaciones que surgen del CODEX ALIMENTARIUS (inocuidad) y de la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE). Ambas instituciones regulan las enfermedades y zoonosis en su relación con animales y humanos y se configuran como referentes a la hora de fijar parámetros básicos de la evaluación de sistemas nacionales de control y certificación de la inocuidad y calidad de alimentos y bebidas.

En este sentido, en el documento completo del presente estudio se identifican las orientaciones prácticas que puedan ayudar al gobierno nacional y su autoridad competente a diseñar, elaborar, aplicar, evaluar y mejorar el sistema nacional de control y certificación de alimentos y bebidas. El mismo no pretende ser una hoja de ruta para un "sistema de

terminado” sino la descripción y análisis de principios esenciales y elementos básicos de un sistema eficiente y eficaz de control y certificación de los alimentos que respete las normas internacionales.

La Argentina como país agro-exportador y con visión de transformarse en exportador de alimentos procesados debe, de forma ineludible, adherir, respetar e implementar las normas internacionales del CODEX, la OIE y la CIPF en el marco del Acuerdo MSF de la OMC. Su cumplimiento facilita la inserción internacional de la industria alimentaria. El primer paso para alcanzar este objetivo de inserción internacional es lograr el reconocimiento de las autoridades nacionales competentes argentinas (SENASA-INAL) como contrapartes válidas para controlar y certificar los alimentos exportados a esos destinos. Por lo tanto, el punto crítico aquí es lograr que el sistema nacional de control y certificación de inocuidad de alimentos tenga organismos competentes fortalecidos. Dichas fortalezas se basan en el régimen legal vigente y en las capacidades técnicas y operativas (incluyendo presupuestarias).

No resulta eficiente promover empresas alimenticias con visión exportadora si los organismos competentes tienen deficiencias insuperables en materia de control y certificación. La forma más simple y eficiente para lograr un sistema nacional de control y certificación de alimentos sólido es mediante el cumplimiento de los estándares y principios de los organismos internacionales de referencia como son el CODEX, la OIE y la CIPF.

Se visualiza un escenario de “mayor intervención regulatoria” en donde los Organismos Nacionales e Internacionales y entidades que regulan la calidad y la inocuidad de los alimentos tendrán más participación y el comercio internacional de alimentos tendrá un rol más relevante y con más actores. En ese sentido, la inocuidad y la calidad serán categorías prioritarias en todas las políticas nacionales. Podrían lograrse mediante la aplicación del principio de trazabilidad en toda la cadena de producción, comercialización y consumo, como método preventivo de inocuidad alimentaria.

Los organismos nacionales tenderán a incorporar nuevas áreas de intervención regulatoria como ser nanotecnología, biotecnología, alimentos funcionales, calidad, tecnologías de calentamiento y conservación no convencionales, pero para ello deberán lanzar programas de capacitación y ajustes regulatorios.

También, se visualiza la creciente presencia y posición dominante de estándares privados sanitarios con exigencias mayores a las gubernamentales, por lo que será necesario establecer sistemas de asistencia y complementación entre las empresas exportadoras y el Estado para alcanzar dichos estándares.

Es indudable en este escenario que los organismos nacionales deberán dar respuesta a demandas crecientes de consumidores, con mayor poder de evaluación de riesgo y ciencia conexas. Para ello, las capacidades de intervención a nivel de todo el territorio nacional se incrementarán así como sus presupuestos, incluyendo la co-responsabilidad sanitaria y penal de los operadores comerciales, dada la necesidad de introducir en forma masiva el concepto de “autoregulación” en las cadenas de valor alimenticias.

Finalmente, debemos reflexionar sobre el escenario de mayor intervención regulatoria con miras a la exportación. En ese sentido, las capacidades nacionales de los países agro-exportadores se medirán por los siguientes aspectos:

- Capacidad de negociación para formar parte de Mega Acuerdos o Acuerdos Comerciales con socios estratégicos.
- Capacidad de negociación para obtener beneficios en cuanto a inocuidad y calidad en dichos Acuerdos.
- Capacidad de cuestionar normas técnicas y de inocuidad inconsistentes, en la OMC así como de defender posiciones en la OIE, IPPC y el CODEX.
- Capacidad de brindar apoyo a los productores para acceder a estándares privados de cadenas mundiales de retailers.
- Capacidad para brindar apoyo a productores pequeños y medianos para ingresar a circuitos comerciales.

## 2.4. GESTIÓN AMBIENTAL

### MARCO NORMATIVO AMBIENTAL ACTUAL A NIVEL NACIONAL

El marco normativo ambiental en la Argentina es amplio, contando con un importante número de leyes y normas complementarias que cubren la mayor parte de los aspectos ambientales producidos por el sector industrial y agropecuario.

Respondiendo a la organización federal del país, la gestión pública ambiental es "compartida" por el Estado Nacional, las Provincias y los Municipios. En virtud del Artículo N°41 de la Constitución Argentina, corresponde a la Nación dictar las normas de presupuestos mínimos para la protección del ambiente y a las Provincias las necesarias para complementarlas sin que altere las jurisdicciones locales. A su vez, el Artículo N°124 de la Constitución Nacional establece que corresponde a las Provincias el dominio originario de los Recursos Naturales existentes en su territorio.

La Nación ha ejercido su facultad de dictar y sancionar normas para la protección ambiental, siendo las de mayor relevancia las mencionadas a continuación:

#### Ley n° 25.675 - General del Ambiente

Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación.

En esta ley se pueden destacar dos aspectos como más relevantes. Por un lado, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y, por el otro, el Seguro Ambiental.

#### Ley n° 24.051 - Residuos Peligrosos

Esta Ley (Reglamentada por el Decreto 831/93) establece las disposiciones que regulan la generación, manipulación, transporte, tratamiento y

disposición final de residuos peligrosos. Se aplica para residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o cuando la gestión de los mismos (o los riesgos asociados a estos) involucran a más de una provincia.

#### Ley n° 25.670 - PCB's [Bifenilos Policlorados]

Esta ley de presupuestos mínimos (Reglamentada por el Decreto 853/07) establece un plan de gestión tendiente a la eliminación de los PCB's en todo el territorio de la Nación en los términos del art. 41 de la Constitución Nacional. Además prohíbe la instalación de equipos que contengan PCB's y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCB's.

El objetivo inicial de esta normativa era eliminar la totalidad de residuos contaminados con PCB's para el año 2010. Si bien este objetivo no fue alcanzado en su totalidad, actualmente la problemática de los PCB's se encuentra presente principalmente en grandes empresas (principalmente relacionadas a la distribución de energía), no constituyendo un aspecto ambiental significativo para el sector industrial de alimentos y agropecuario.

#### Ley n° 25.688 - Gestión Ambiental del Agua

La ley regula la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Introduce una compleja reforma del código civil con fines de defensa ambiental y legisla en materia de cuencas interjurisdiccionales. Crea genéricamente la figura jurídica de los comités de cuencas como organismos federales de asesoramiento y les atribuye funciones de autoridad para autorizar o no actividades que causen impacto ambiental significativo sobre otras jurisdicciones, lo que es materia federal.

Con ello se convierte en una ley de policía federal de actividades que causen impacto ambiental significativo sobre partes de cuencas situadas en otras jurisdicciones.

La ley general de Aguas, ha sido objeto de críticas y pronunciamientos de muchas provincias manifestando su disconformidad. En la actualidad tramita ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación una demanda por parte de la Provincia de Mendoza contra el Estado Nacional alegando la inconstitucionalidad de la referida norma.



#### Ley n° 25.831 - Información Pública Ambiental

Garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentre en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.

#### Ley n° 25.916 - Residuos Domiciliarios

Esta Ley determina los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

En cuanto al manejo de los residuos, establece su gestión integrada considerando la valorización y disposición final adecuada. Define la gestión integral como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí que conforman un proceso de acciones para el manejo de los residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. Esta gestión comprende las etapas de generación y disposición inicial, recolección y transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de estos residuos.

#### Ley n° 26.331 - Bosques Nativos

La Ley n° 26.331 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Asimismo, establece un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan los bosques nativos.

#### Ley n° 26.562 - Control de Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional

La Ley n° 26.562 tiene por objeto establecer presupuestos mínimos de protección ambiental relativos a las actividades de quema en todo el territorio nacional, con el fin de prevenir incendios, daños ambientales y riesgos para la salud y la seguridad públicas.

Establece que queda prohibida en todo el territorio nacional toda actividad de quema que no cuente con la debida autorización expedida por la autoridad local competente, la que será otorgada en forma específica.

Las Industrias rurales deben tener presente esta normativa ya que siguen aplicando esta metodología.

#### Ley n° 26.639 - Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial

La Ley 26.639 establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico. Los glaciares constituyen bienes de carácter público.

#### Ley n° 22.428 - Fomento a la Conservación de los Suelos

Esta Ley tiene por objeto promover y coordinar acciones privadas y públicas con el fin de alentar la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.

Está destinada a prevenir y controlar la degradación de las tierras, provocada por la acción del hombre y manifestada por la aparición de la erosión, la salinización y alcalinización en áreas de riego y la desertización en regiones áridas y semiáridas.

Esta es una Ley Nacional de adhesión que fue adoptada por todas las provincias que componen la Nación.

#### Ley n° 20.284 - Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas

Se declaran sujetas a las disposiciones de esta Ley y de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Al no haberse reglamentado no se aplica, aunque contiene estándares de calidad del aire que pueden tomarse como referencia.

## Ley n° 26.815 - Manejo del fuego

La Ley n° 26.815 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental en materia de incendios forestales y rurales en el ámbito del territorio nacional.

## Ley n° 24.375 - Biodiversidad

La Ley n° 24.375 aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.

## Ley n° 22.421 - Conservación de la Fauna

La Ley n° 22.421 declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el Territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional.

## Ley n° 24.295 - Cambio Climático

La Ley n° 24.295 aprueba la Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático, adoptada en Nueva York (Estados Unidos de América) el 9 de mayo de 1992 y abierta a la firma en Río de Janeiro (República Federativa del Brasil) el 4 de junio de 1992.

## Ley n° 24.040 - Ozono

La Ley n° 24.040 regula la aplicación de las restricciones al consumo de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono del Anexo A del Protocolo de Montreal en lo que respecta al uso de CFC. Establece puniciones de carácter penal, tales como apercibimiento, multas, inhabilitaciones y clausura de establecimientos en caso de incumplimiento.

## Ley 26.011 - Convenio de Estocolmo

Esta Ley aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Reducción y Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's). Tiene como objetivo la inclusión de la precaución ante la incertidumbre, reducción y eliminación de COP's, compromisos financieros de países desarrollados, llamamiento a la prevención de la producción de nuevas sustancias químicas COP's. Los 12 COP's del Programa

de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) son: aldrín, clordano, DDT, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno, Bifenilos Policlorados (PCB's).

## Ley n° 19.971 - Registro Industrial de la Nación

La Ley n° 19.971 crea el Registro Industrial de la Nación, en el que deberán inscribirse todas las personas de existencia visible o ideal, tengan o no personería jurídica acordada, sean públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que lleven a cabo cualquier tipo de actividad industrial en el país, aun cuando su domicilio o sede social se encuentre situado en el exterior.

El Registro tiene un rol fundamental en la recopilación de información cuantitativa y cualitativa sobre las industrias que desarrollan actividades en el Territorio Nacional.

### DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL E INDICADORES DE DESEMPEÑO UTILIZADOS EN EL SECTOR

Todas las empresas tienen un efecto sobre el ambiente. Es importante que la gestión ambiental sea incorporada como una práctica rutinaria en los procesos de gestión de las empresas y que los recursos económicos dedicados a los requerimientos ambientales (sistemas de tratamiento y formación del personal), sean vistos como una inversión, en vez de un costo que debe evitarse en lo posible.

Existen varias herramientas que facilitan la gestión ambiental. Entre ellas cabe destacar que el desempeño ambiental podría mejorar a través de la implementación voluntaria de sistemas de gestión ambiental según la norma ISO 14001 y la aplicación de las normas de responsabilidad social.

Toda gestión ambiental debe ir acompañada de indicadores ambientales, ya que estos se reconocen como una necesidad fundamental para el desarrollo sustentable y en particular para las tareas de evaluación de impacto ambiental.

Algunos de los indicadores y herramientas más utilizados se detallan a continuación:

## Huella de Carbono de productos

La Huella de Carbono representa la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios, y es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de dichos gases.

Actualmente existen cuatro métodos principales presentados en la literatura para el cálculo de la Huella de Carbono en empresas, organizaciones, servicios, procesos y productos. Estos métodos utilizan un acercamiento muy similar para la obtención de datos, como es el análisis de ciclo de vida del producto. Una vez que se esquematiza el ciclo de vida del producto, desde que se extraen las materias primas necesarias para su fabricación hasta el lugar de su disposición final, cada método usa un enfoque diferente. La Tabla 1 resume algunas características de los cuatro métodos principales disponibles para cuantificar la Huella de Carbono denominados GHG Protocol, Bilan Carbone, PAS 2050 y MC3.

MÉTODO	ENFOQUE	REF./PAÍS	UNIDAD
Protocolo de Gases Efecto Invernadero (GEI Protocol)	Corporativo	GEI Protocol (2011), Multinacional	Ton CO <sub>2</sub> /año; Ton CO <sub>2</sub> /unid.
Balance de Carbono (Bilan Carbone)	Corporativo	ABC (2012), Francia	Ton CO <sub>2</sub> /año; Ton CO <sub>2</sub> /unid.
Especificaciones Públicamente Disponibles (PAS 2050)	Producto	BSI (2008), UK	Ton CO <sub>2</sub> /unid.
Método Compuesto de las Cuentas Contables (MC3)	Corporativo y Producto	Doménech (2004), España	Ton CO <sub>2</sub> /año/ unid. Hectárea Global

Tabla 1: Métodos de determinación de la HdC (adaptada de Valderrama et al, 2011)

## Huella Hídrica

La Huella Hídrica se mide en unidades de volumen (litros o metros cúbicos) por unidad de producto, y se compone de tres sumandos que se han denominado por colores según el origen del agua. Se define así la huella hídrica verde, que contiene

la fracción de huella que procede directamente del agua de lluvia o nieve y que se almacena en el suelo en capas superficiales al alcance de las plantas; la huella azul se refiere al agua que procede o se capta de fuentes naturales o artificiales mediante infraestructuras o instalaciones operadas por el hombre; y, por último, la huella gris se refiere al volumen de agua que sería preciso para diluir los vertidos o contaminantes generados para elaborar un producto de forma que la fuente a la que se vierten mantenga la calidad ecológica exigida por la normativa.

De los tres colores de la huella hídrica, las fracciones verde y azul son medidas directas y constituyen volúmenes realmente consumidos, mientras que la huella gris tiene un carácter más teórico o contable, por cuanto sería una medida indirecta de la contaminación traducida a metros cúbicos de agua pura o de calidad.

## Análisis del Ciclo de Vida de productos

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es un marco metodológico para estimar y evaluar los impactos medioambientales atribuibles al ciclo de vida de un producto.

Todas las actividades o procesos provocan impactos medioambientales, suponen consumo de recursos, emiten sustancias al medio ambiente y generan otras modificaciones ambientales durante su periodo vital.

Los impactos medioambientales que se valoran habitualmente incluyen el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, la generación de ozono en la troposfera, eutrofización, acidificación y otras muchas.

El principio básico de la herramienta es la identificación y descripción de todas las etapas del ciclo de vida de los productos, desde la extracción y pretratamiento de las materias primas, la producción, la distribución y uso del producto final hasta su posible reutilización, reciclaje o deshecho del producto.

## Reporte GRI

La Iniciativa de Reporte Global es una institución independiente en la que participan diversos grupos de interés, cuya misión es elaborar y difundir la "Guía" para la elaboración de memorias de sostenibilidad, la cual se basa fundamentalmente en la implementación de un triple balance: Económico, Social y Ambiental.

## GRADO DE ADOPCIÓN E INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL POR PARTE DE LOS ACTORES DEL SECTOR AGROALIMENTARIO, TANTO DE LAS GRANDES EMPRESAS COMO DE LAS PYMES

Una forma de cuantificar la adopción de sistemas de gestión ambiental por parte del sector es verificar el grado de avance de las certificaciones de la Norma ISO 14001. La norma ISO 14001 es una norma voluntaria y certificable de sistemas de gestión ambiental que ayuda a las organizaciones a identificar, priorizar y gestionar los aspectos ambientales. Es conveniente marcar que esta norma es una base importante para la incorporación de la gestión ambiental como parte de las prácticas de negocios habituales de una organización.

El Sector agroalimentario argentino se encuentra enmarcado en una realidad local donde las certificaciones de la Norma ISO 14001 ha crecido de manera continua en los últimos 15 años, solo interrumpida en el 2009 impactada por la crisis financiera internacional que produjo una caída en el número de certificaciones cercana al 50%, valor que se recuperó durante los tres años posteriores llegando en el 2012 a superar las certificaciones identificadas previo a la crisis. Tomando como base los datos relevados en el 2014 la Argentina se ubica en el tercer lugar en el número de certificaciones en Sudamérica por detrás de Colombia (con 3450) y Brasil (con 3222) y sexta en el continente Americano detrás de USA, Colombia, Brasil, Canadá y México.

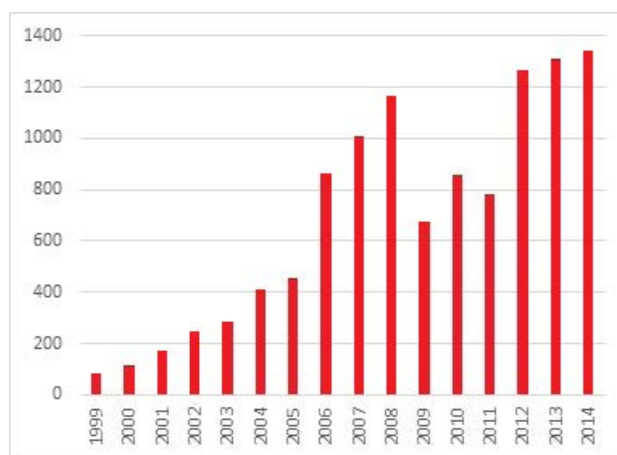
Considerando la Serie Anual 2013 de Caracterización y Evolución de la Cantidad de Empresas del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo de la Nación Argentina, en el año mencionado hubo un total de 73.265 empresas activas en el sector agroalimentario de un total de 609.824 empresas.

Tomando este dato y haciendo la suposición de que el total de las Certificaciones de Sistemas de Gestión bajo la Norma ISO 14001 del año 2013 corresponden a empresas del sector agroalimentario, se tendría que solo el 1,78% de las empresas agroalimenticias tendrían un Sistema de Gestión Ambiental Certificado. Esta situación planteada representa al máximo valor alcanzable bajo la hipótesis asumida.

Hoy en día en el país tanto la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina (SAyDS) como la Cámara Argentina de Certifica-

ciones de Alimentos, Productos Orgánicos y Afines (CACER) no llevan un indicador discriminado por rama de actividad económica de la cantidad de Certificaciones de ISO 14001.

CERTIFICACIONES ISO 14001 EN ARGENTINA								
AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ARG.	84	114	175	249	286	408	454	862
AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ARG.	1011	1163	679	860	784	1268	1308	1341



Fuente: [www.iso.org](http://www.iso.org)

## DESAFÍO DE MEJORA DEL MARCO NORMATIVO ACTUAL Y EN LA GESTIÓN AMBIENTAL ALINEADA CON LAS TENDENCIAS INTERNACIONALES EN LA MATERIA

Si hacemos un diagnóstico de la situación ambiental actual del país se podrían identificar las siguientes debilidades:

- Complejidad en el marco normativo
- Superposición jurisdiccional
- Inexistente información de base para una buena toma de decisiones
- Déficit de planificación e implementación de políticas ambientales
- Debilidad de las autoridades de aplicación
- Temas que se salen de control por falta de un enfoque preventivo
- Discontinuidad en la implementación de políticas públicas en la materia
- Problemas presupuestarios

Para poder revertir la situación es imperativo trabajar en la mejora de los temas mencionados tomando medidas tendientes a:

- La simplificación del cuerpo normativo de manera de hacerlo comprensible y facilitando la identificación de los requisitos de cumplimiento
- Redefiniendo las áreas de incumbencia de las distintas autoridades de aplicación de manera de evitar la superposición
- Desarrollo de informes de base ambiental que generen información de calidad para la toma de decisiones y para implementar programas eficaces
- Fortalecimiento de las autoridades de aplicación en recursos humanos y recursos económicos
- Implementar programas integrales y darles continuidad.

Es conveniente que los actores del Sector realicen una evaluación integral de los efectos de sus externalidades en su área de influencia para responder adecuadamente con la sostenibilidad ambiental y social en el marco de las exigencias crecientes en esta materia (cambio climático, energías renovables, eficiencia energética, huella hídrica, huella de carbono, etc.)

## 2.5. TECNOLOGÍAS TRANSVERSALES

### BIO – NANO Y EMERGENTES DE PROCESAMIENTO

Los desafíos que enfrenta la agroindustria alimentaria argentina requieren del avance y aplicación de tecnologías de procesamiento para mejorar productos y procesos, generar alternativas de bio-industrialización y desarrollar nuevos insumos. En ese marco será crítico el aporte de las tecnologías que implican la difusión de los conceptos de producción limpia para contribuir a la sostenibilidad ambiental y de calidad integral para responder a demandas específicas, así como de las tecnologías emergentes (de propósito general), biotecnología, nanotecnología y TICs.

### DIAGNÓSTICO Y ESTADO ACTUAL DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS TRANSVERSALES DE ALIMENTOS EN LA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA ARGENTINA

En Argentina se utilizan la mayoría de las tecnologías convencionales de procesamiento de alimentos que se aplican a nivel mundial. De ellas, las PyMEs, dependiendo de la escala de producción y del tipo de procesamiento requerido, utilizan las más económicas y de menores requerimientos. Por otro lado, las grandes empresas consultadas en este estudio, en general hace más de 15 años que incorporaron las tecnologías convencionales de preservación, mientras que las PyMEs lo hicieron en los últimos 5 años.

En términos generales, aún no se han incorporado las denominadas “tecnologías emergentes de preservación”. Sin embargo a nivel internacional, cada vez más se están utilizando algunas de las tecnologías emergentes por ser consideradas más limpias en relación al cuidado del ambiente o aquellas que por sus características contribuyen a la diferenciación de los alimentos y por consiguiente generan nuevos productos, en respuesta a los requerimientos de los consumidores actuales. En cuanto a la posibilidad de adoptar a futuro tecnologías emergentes a nivel mundial, los resultados de la encuesta realizada en 2013 establecieron una gran diferencia entre las grandes empresas productoras de alimentos y las PyMEs. En principio solo las grandes empresas tendrían el capital y la capacidad técnica para incorporarlas. En dicho estudio se identificaron 3 grupos de tecnologías que podrían aportar un salto cualitativo en las empresas:

- Grupo I: tecnologías de membrana, tecnologías *cook-chill*, envasado activo, altas presiones hidrostáticas (APH).
- Grupo II: calentamiento por radiaciones electromagnéticas, calentamiento óhmico, ultrasonido, homogeneización por ultra alta presión.
- Grupo III: CO2 en fase densa, campos eléctricos pulsados (PEF), secado supercrítico, plasma frío.

Las PyMEs no estarían en condiciones de incorporar estas innovaciones tecnológicas debido a que requieren equipamiento de alto costo e infraestructura específica, así como personal idóneo para su manejo, requerimiento que la mayoría de estas empresas no podrían asumir al menos en el

corto plazo. Solo aquellas tecnologías que poseen menores exigencias y son más económicas (tecnologías de membranas, tecnologías *cook-chill*, eventualmente envasado activo) podrían ser incorporadas lentamente sobre la base que aportan una mayor calidad al producto final. En el caso de las tecnologías emergentes que requieren una importante inversión, la alternativa sería que una empresa o grupo de empresas realice la inversión asociada a la tecnología y ofrezca el servicio del procesamiento y la logística necesaria para el tratamiento de alimentos producido por otras firmas. A nivel internacional existen antecedentes sobre esta alternativa, por ejemplo en los Estados Unidos y en España con la tecnología APH y en Argentina y otros países con la tecnología de irradiación.

### CAPACIDADES DE I+D+I EN ARGENTINA

El sector de I+D+i de Argentina correspondiente a ciencia y tecnología de los alimentos, cuenta con capacidades en tecnologías convencionales en centros de investigación correspondientes a diferentes Instituciones y Universidades. Se destacan centros de INTA, INTI, CONICET (CIDCA, CERELA, PLAPIQUI, PROIMI, INLAIN) y universitarios (Universidades Nacionales de Córdoba, Buenos Aires, Mar del Plata, Litoral, Luján, Quilmes, Rosario, San Luis, Río Cuarto, Salta, Santiago del Estero, Entre Ríos y Nordeste).

En relación al estudio y desarrollo de tecnologías emergentes de preservación en el sector de I+D+i de Argentina se cuenta con experiencias en tecnología *sous vide*, ultrasonido, APH, PEF, tecnologías de obstáculos, envasado activo, tratamientos con ozono e irradiación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el equipamiento utilizado es de escala de laboratorio debido a que las limitaciones en el financiamiento han restringido el acceso de los grupos de investigación a equipos y sistemas de escala piloto. Otro inconveniente que se presenta es que las empresas proveedoras del equipamiento en general no cuentan con representación en el país y, en algunos casos, los equipos y sistemas demandan mantenimiento intensivo y repuestos costosos (por ejemplo, APH). Las instituciones de I+D+i de Argentina con capacidades en esta temática son el ITA (INTA), CIDCA (UNLP), FCEyN (UBA), UNR y UNSalta.

### BIOTECNOLOGÍA APLICADA A ALIMENTOS

A nivel mundial, las industrias de alimentos han incorporado la Biotecnología en sus procesos productivos, mayormente a través de ingredientes tales como microorganismos en procesos fermentativos o enzimas obtenidas a partir de cultivos de microorganismos genéticamente modificados. Las industrias alimenticias van incorporando cada vez más la biotecnología como un sector prioritario dentro de sus procesos de crecimiento como herramienta de competitividad.

Actualmente, la Argentina cuenta con una débil presencia de las industrias relacionadas a la Biotecnología o de producción de insumos biotecnológicos para las industrias de alimentos, exceptuando aquellas empresas productoras de semillas genéticamente modificadas. Sin embargo, es claro que la Biotecnología está cambiando o ya ha cambiado la base de la competitividad de muchas industrias que son de gran importancia para la economía Argentina, especialmente las relacionadas a la producción agropecuaria, de alimentos y de la salud.

Dentro de la industria de alimentos, ciertos sectores como el lácteo, cárnico, bebidas, etc., han sabido incorporar insumos o ingredientes obtenidos mediante ingeniería genética, tales como enzimas o microorganismos. El proceso de biosíntesis de enzimas recombinantes (ej. quimosina y pectinasa) aporta pureza, mayor calidad al producto final y optimiza los procesos de producción de alimentos. En función de la encuesta realizada en este estudio: De 20 encuestas contestadas por empresas, sólo 10 respondieron sobre la aplicación de herramientas biotecnológicas. Los resultados mostraron que los starters en procesos fermentativos son utilizados por el 50% de las mismas, mientras que el 40% realiza análisis de microorganismos patógenos y el 30% incorpora OGM. Con la excepción de los starters que son incorporados por firmas de diferentes tamaños, el resto de las herramientas son utilizadas por grandes o medianas empresas.

En el presente estudio, las empresas PyMEs encuestadas plantean limitantes para la incorporación de herramientas biotecnológicas: La mitad de las empresas mencionan que no utilizan biotecnología por desconocimiento de sus posibilidades de aplicación. Con menor frecuencia se plantea el alto costo de su implementación, la desfavorable relación costo/beneficio, la falta de financiamiento y la escasa integración con el sistema científico. No

obstante, las empresas PyMEs estarían dispuestas a incorporar herramientas biotecnológicas, pero el bajo número de empresas productoras de insumos biotecnológicos a nivel país provoca el desconocimiento de los beneficios, una alta inversión en la implementación y una escasa oferta de productos o ingredientes producidos mediante biotecnología.

### **NANOTECNOLOGÍA: ESTADO DEL ARTE Y CAPACIDADES EN ARGENTINA**

La posibilidad de manipular los materiales para crear nuevas estructuras y productos con precisión atómica abre las puertas de un nuevo horizonte tecnológico. El auge de la nanotecnología a nivel mundial comenzó alrededor del año 2000: Se dio un crecimiento explosivo de patentes en Micro y Nanotecnologías (MNT) (566% en 2000-2008) y una creciente incorporación de nanotecnología en productos comerciales y procesos industriales (en promedio un 22% en el periodo 2005-2009). En 2009 se estimaron en el mercado global 400 compañías de agroalimentos que incorporaron nanotecnología, y alrededor de 5 empresas del sector en Argentina.

En términos generales, la nanotecnología en Latinoamérica es incipiente. El país de mayor producción científica y patentes en MNT es Brasil, seguido de México y Argentina. La reciente emergencia de la Nanotecnología en el sector Agroalimentario-Agroindustrial en Argentina se corresponde con capacidades científico-tecnológicas medianas en cuanto a masa crítica de recursos humanos especializados, equipamiento e infraestructura. Asimismo, la mayor parte de los temas de aplicación en la cadena de valor de los alimentos se encuentra en etapa de tecnología emergente y/o prototipo funcional. Además de la falta de recursos humanos altamente calificados, equipamiento e infraestructura, otros aspectos limitantes para el desarrollo de Nanotecnología en el sector Agroalimentos incluyen la financiación en I+D+i y, principalmente, la integración entre los actores interesados (empresa-academia-instituciones).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, existe un elevado desconocimiento sobre el uso de la nanotecnología para la producción de alimentos y bebidas, planteado por el 69% de los casos. Congruente con estos resultados, el 54% de las firmas del panel no utiliza nanotecnología en sus procesos productivos y el 38% lo desconoce, siendo sólo una firma que expresa haber

incorporado estas tecnologías. Por otra parte, el 83% de las empresas del panel desconoce si sus proveedores utilizan nanotecnología en las materias primas adquiridas.

Distintos especialistas del sector académico y empresarial consideran que la Nanotecnología puede generar un gran impacto en el sector agroalimentario y agroindustria nacional. En el mismo sentido, el MINCYT destaca al sector de Agroalimentos como una de las aplicaciones prioritarias de la nanotecnología. Entre otras políticas, impulsó el proyecto Nanopymes en cooperación con la Unión Europea para promover la competitividad de las PyMEs argentinas que apliquen micro y nano tecnologías, y desarrolló programas de financiamiento orientado como fomento a la colaboración.

### **INCORPORACIÓN A FUTURO DE TECNOLOGÍAS TRANSVERSALES DE ALIMENTOS EN LA AGRO-INDUSTRIA ALIMENTARIA ARGENTINA**

Previamente se planteó que la falta de las respuestas del bloque de tecnologías transversales por parte las empresas que respondieron la encuesta sobre calidad e inocuidad de alimentos, podría estar relacionado con el desconocimiento de las tecnologías transversales. Esto se manifiesta en toda su magnitud cuando se pregunta respecto a las nuevas tecnologías de procesamiento que se han desarrollado a nivel internacional en los últimos 25 años, con el objeto de mantener la calidad sensorial y nutricional de los alimentos, garantizando la inocuidad de los mismos a la vez de minimizar el impacto ambiental de los procesos industriales. De las 20 empresas que respondieron la encuesta, 13 de ellas no respondieron sobre nuevas tecnologías de procesamiento, 5 plantearon que no las aplican y sólo 2 empresas grandes, líderes en el sector alimentario, han incorporado alguna de ellas: Una empresa aplica homogeneización por ultra alta presión, y la otra utiliza tecnologías de membrana para el tratamiento de aguas, radiación ultravioleta para esterilización y envases activos e inteligentes para la preservación de alimentos.

En la encuesta indicada, los costos fueron mencionados como la principal limitante para la aplicación de calentamiento óhmico, calentamiento por radiaciones electromagnéticas, tecnologías de membrana, altas presiones hidrostáticas y envases activos e inteligentes. Con menor frecuencia, la falta de capacitación fue mencionada como limitante

para la incorporación de envases activos e inteligentes y radiación ultravioleta. En este último caso, se marcaron también los aspectos regulatorios.

La principal limitante para la incorporación de la nanotecnología en el proceso productivo es el desconocimiento de sus posibles aplicaciones (46%). Al igual que en el caso de las limitantes a la incorporación de biotecnología, el resto de las razones mencionadas son los costos de implementación, la desfavorable relación costo/beneficio, la falta de financiamiento y la escasa integración con el sistema científico. A estos aspectos se agrega en este caso, dificultades en el acceso a insumos o servicios nanotecnológicos. En cuanto a las previsiones de incorporar la nanotecnología en las empresas, de las 10 firmas que responden la pregunta, el 60% lo hacen por la negativa, con el principal argumento de desconocer las posibilidades de estas tecnologías. Las firmas que prevén utilizarlas en el mediano y largo plazo son en su mayoría de tamaño grande.

Es necesario destacar que tanto en biotecnología como en nanotecnología ninguna empresa manifiesta como limitante la posibilidad de una percepción negativa de este tipo de tecnologías por parte de la sociedad.

## ANÁLISIS DE MARCO NORMATIVO

El Código Alimentario Argentino (CAA) establece disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita. Su objetivo primordial es la protección de la salud de la población, además de velar por más posibilidades de acceso a alimentos que tengan tanto garantía de inocuidad como un valor agregado en calidad. El CAA, cuenta con más de 1400 artículos divididos en 22 capítulos que incluyen disposiciones referidas a condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos, a la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas, normas para rotulación y publicidad de los alimentos, especificaciones sobre los diferentes tipos de alimentos y bebidas, coadyuvantes y aditivos, entre otros.

## TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN O PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS

El artículo 159 del capítulo III establece que se consideran autorizados los siguientes procedimientos de conservación: conservación por el frío (refrigeración y congelación); conservación por el calor (esterilización, esterilización industrial o técnica, pasteurización); desecación, deshidratación y liofilización; salazón; ahumado; encurtido, escabechado, radiaciones ionizantes; elaboración de productos de humedad intermedia y otros procedimientos. Con respecto a las tecnologías no térmicas de preservación, cabe destacar que el CAA contempla el uso de radiación ionizante y se autoriza la utilización en productos varios (papas, frutillas, frutas secas, especias y condimentos, entre otros).

Si bien aún no se ha especificado la utilización de las denominadas nuevas tecnologías de preservación, en el artículo 174tris del Capítulo III, se regula el uso de otros procedimientos no contemplados. Se considera que la conservación de alimentos por otros procedimientos podrá realizarse siempre que merezcan la aprobación de la Autoridad Sanitaria Nacional, debiendo garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y de aceptabilidad requerida para los alimentos a que se someten. En este sentido, se pueden considerar, como marco de referencia, las normativas vigentes en Estados Unidos y en la Unión Europea en relación al tratamiento de alimentos con nuevas tecnologías. En los Estados Unidos la normativa contempla la aplicación de tecnologías de procesamiento no térmico como Altas Presiones y radiación UV, mientras que los procesos sean diseñados y validados por personal idóneo y demuestren que cumplen con las reducciones de microorganismos patógenos exigidas para los tratamientos convencionales. En la Unión Europea además del mismo nivel de seguridad microbiológica, se exige equivalencia en la composición química del producto con respecto a un procesamiento convencional y una evaluación de la generación de nuevos compuestos con potencial tóxico o alergénico, entre otros factores. Este nivel de exigencia se denomina principio de equivalencia sustancial.



## ADITIVOS ALIMENTARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

En forma general, el CAA establece que el empleo de aditivos alimentarios se hará solamente en los casos y productos específicamente autorizados y cumpliendo los límites y todos los requisitos del CAA. En el Capítulo XVIII, se nombran los siguientes aditivos conservantes: ácido sórbico, sorbato de sodio, sorbato de potasio, sorbato de calcio, ácido benzoico, benzoato de sodio, benzoato de potasio, benzoato de calcio, para-hidroxibenzoato de propilo, propilparabeno, para-hidroxibenzoato de metilo, metilparabeno, dióxido de azufre, sulfito de sodio, bisulfito de sodio, metabisulfito de sodio, metabisulfito de potasio, sulfito de potasio, sulfito de calcio, bisulfito de calcio, sulfito ácido de calcio, bisulfito de potasio. A su vez, se establece el uso de conservantes del tipo antibióticos como nisina, natamicina y oxitetraciclina.

## ENVASES ALIMENTARIOS

El CAA establece una lista positiva de aditivos para materiales plásticos destinados a la elaboración de envases y equipamientos en contacto con alimentos. Esa lista incluye: las sustancias que son agregadas a los materiales plásticos para lograr un efecto técnico en el producto final (antioxidantes, antiestáticos, espumantes, antiespumantes, cargas, modificadores de impacto, plastificantes, lubricantes, estabilizantes, protectores U.V., conservantes, endurecedores, etc.), y los aditivos permitidos para la fabricación de envases y equipamientos plásticos, con las restricciones de uso, y límites de composición y de migración específica indicados. Se permite, además, la utilización de aditivos alimentarios autorizados por las reglamentaciones para alimentos, no mencionados en la presente lista, mientras se cumpla: las restricciones fijadas para su uso en alimentos y que la cantidad del aditivo presente en el alimento sumada a la que eventualmente pudiera migrar desde el envase, no supere los límites establecidos para cada alimento. Cabe señalar que esta lista contempla el uso de aditivos antimicrobianos como zeolita de plata y cinc A y también cristales de plata y cinc. Para estos compuestos se establecen límites de concentración en el material plástico de los que forman parte y límites de migración específicos para los metales involucrados.

## ORGANISMOS VEGETALES GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (OGM)

El marco regulatorio para los organismos vegetales genéticamente modificados comprende Resoluciones emitidas oportunamente por la ex-SAGPyA, en concordancia con la normativa agropecuaria preexistente en materia de protección vegetal (Decreto-Ley de Defensa Sanitaria de la producción Agrícola N° 6704/66 y sus modificaciones), de semillas y creaciones fitogenéticas (Ley 20247/73 y su decreto reglamentario) y de sanidad animal. Las Normas implicadas son las siguientes Resoluciones de la ex-SAGPyA: N°244/2004, 57/2003, 39/03, 511/98 y 226/97. Asimismo, la Resolución 412/2002 del SENASA.

# 3. ANÁLISIS PROSPECTIVO: EL FUTURO DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD Y LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN ARGENTINA PARA EL AÑO 2030

## 3.1. METODOLOGÍA UTILIZADA

Para el presente estudio prospectivo, se caracterizaron en primer lugar las principales variables (Fuerzas Impulsoras, *drivers*) que se piensa incidirán en el futuro desarrollo de las exigencias de calidad e inocuidad y de los requerimientos ambientales para la producción de materias primas y productos alimenticios al año 2030, así como en la adecuación del país a dichas exigencias. A continuación, se plantearon una serie de Interrogantes Estratégicos e hipótesis respecto al posible comportamiento futuro de tales fuerzas impulsoras. Finalmente, en base a combinaciones de estas hipótesis se construyeron tres escenarios posibles.

La técnica seleccionada para la construcción de los escenarios fue el Análisis Morfológico, el cual implicó como paso previo el mapeo de las exigencias de Calidad e Inocuidad a nivel mundial<sup>1</sup> a fin de obtener una perspectiva amplia de las posibles situaciones futuras. Los pasos básicos fueron (1) caracterización y diagnóstico prospectivo de las exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados y de la adecuación de la Argentina a las mismas, (2) identificación y caracterización de las Dimensiones Críticas y principales variables (Fuerzas Impulsoras) que determinarán el futuro, (3) clasificación de las variables en Invariantes Estratégicas (de cumplimiento previsible) e Incertidumbres Críticas (aquellas fuerzas con poco grado de previsibilidad), (4) formulación de Interrogantes Estratégicos sobre las Incertidumbres Críticas<sup>2</sup>, (5) construcción

de una matriz de posibles hipótesis de futuro para cada Interrogante (matriz morfológica) y configuración de algunos escenarios en base a combinaciones de dichas hipótesis, (6) elaboración de la trama/lógica y narrativa de los escenarios y (7) evaluación de las implicancias estratégicas del escenario apuesta o favorable.

El objetivo del análisis morfológico es organizar la información de un modo pertinente y útil a fin de ayudar a estimular el pensamiento prospectivo-estratégico para la construcción de los escenarios. Con la ayuda de los insumos generados por una encuesta a empresas realizada al comienzo del ejercicio y de una encuesta Delphi a expertos, se redujo la incertidumbre sobre la materialización de las diferentes hipótesis acerca del futuro de las exigencias de calidad e inocuidad en el mundo y acerca de la adecuación de la Argentina a las mismas.

Finalmente, de entre los múltiples escenarios posibles, correspondientes a las múltiples combinaciones posibles de hipótesis para el futuro, se construyeron los tres clásicos: el tendencial, el escenario favorable o escenario apuesta y un escenario pesimista (o a veces llamado de catástrofe).

1. Este mapeo se hizo en base al anterior proyecto del MINCYT, ejecutado por el mismo consorcio, sobre "Desarrollo de las Exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo (2025)".

<http://www.mincyt.gob.ar/estudios/dehttp://www.conal.gob.ar/default.php desarrollo-de-las-exigencias-sobre-calidad-e-inocuidad-de-alimentos-en-el-mundo-2025-11442>

2. Las IC conforman la base para la construcción de los escenarios, ya que son estas Fuerzas las que pueden tomar un comportamiento incierto en el mediano y largo plazo. De esta manera, para cada una de estas IC, se definieron los Interrogantes Estratégicos (IE) que hacen referencia a las variaciones del comportamiento futuro.

### 3.2. DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES CRÍTICAS (DC), CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES O FUERZAS IMPULSORAS EN INVARIANTES ESTRATÉGICAS (IE) Y/O INCERTIDUMBRES CRÍTICAS (IC).

### SELECCIÓN FINAL DE FUERZAS IMPULSORAS (FI) CONSIDERADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS.

El foco de esta consultoría hace énfasis en las Exigencias de Calidad e Inocuidad (en sus aspectos normativos y técnicos) del sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina y en la adecuación del mismo a estas exigencias. El Diagnóstico previo realizado sobre los Bloques temáticos definidos en la Introducción a este documento, tiene un correlato con las Dimensiones Críticas (DC) seleccionadas para el estudio prospectivo. Estas son:

- Inocuidad
- Calidad
- Tecnologías Emergentes
- Biotecnología
- Nanotecnología

Cabe aclarar que las temáticas de Gestión Ambiental y Organismos de Control, que podrían ser consideradas como Dimensiones Críticas, fueron incluidas meramente como variables.

Las variables o Fuerzas impulsoras definidas inicialmente fueron 47, correspondientes a las cinco dimensiones críticas; las mismas fueron sometidas a consulta de expertos, a través de cuestionarios Delphi, para evaluar sus posibles comportamientos futuros. 86 expertos contestaron la encuesta:

Número de expertos que respondió por bloque de la encuesta

BLOQUES DE LA ENCUESTA	NRO. DE EXPERTOS QUE PARTICIPARON
Inocuidad	14
Calidad	10
Tecnologías Emergentes	62
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>

Para facilitar la construcción de Escenarios, las Fuerzas Impulsoras (FI) iniciales fueron reducidas a siete (7), a partir del ordenamiento de las respuestas sobre los Enunciados del Delphi realizadas por los expertos por medio de técnicas de análisis multivariado<sup>3</sup>.

Cuadro 1: Dimensiones Críticas y Fuerzas Impulsoras de las exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en la Argentina

DIMENSIÓN CRÍTICA	FUERZA IMPULSORA
INOCUIDAD	FI 1. La Inocuidad, visto desde la necesidad de contar con recursos humanos formados y capacitados para identificar peligros y evaluar el riesgo de su ocurrencia. Dentro de esta dimensión, los consumidores podrán hacer elecciones de consumo, bajo un conocimiento sustentado por informaciones científicas y avaladas por un marco normativo oficial.
	FI 2. Gestión de la Calidad. Ante la complejización de los requisitos, el sector productivo requiere la unificación de los sistemas de calidad, involucrando a todas sus dimensiones.
CALIDAD	FI 3. Calidad Simbólica. Basada en el desarrollo de Marcas Colectivas, Identidad Territorial, Indicaciones Geográficas, Denominaciones de Origen, como forma de mejorar el acceso al mercado, evitar usurpación, dar garantía al consumidor y valorizar.

3. En el Anexo "Metodología de Construcción de Escenarios" se describe la técnica específica para esta reducción de las fuerzas impulsoras, a través de la conformación de clusters presentes en un dendograma.

DIMENSIÓN CRÍTICA	FUERZA IMPULSORA
<b>CALIDAD</b>	Fl 4. Calidad de alimentos y salud. Se caracteriza por incluir alimentos con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales, alimentos para regímenes especiales, sus requerimientos normativos, estándares técnicos y su factibilidad comercial.
<b>TECNOLOGÍAS EMERGENTES</b>	Fl 5. La aplicación de tecnologías emergentes de procesamiento de alimentos por la industria para obtener alimentos de alta calidad nutricional y sensorial, a la vez de asegurar inocuidad y extender vida útil.
<b>BIOTECNOLOGÍA</b>	Fl 6. El desarrollo de insumos biotecnológicos a nivel nacional será el adecuado para incrementar la competitividad en la producción de alimentos y posicionar la industria Argentina en mercados nuevos o existentes.
<b>NANOTECNOLOGÍA</b>	Fl 7. La Nanotecnología posibilitará la innovación de alimentos/envases en un marco normativo y de percepción del consumidor que acompañen e impulsen su desarrollo.

### 3.3. ESCENARIOS SOBRE EXIGENCIAS DE CALIDAD E INOCUIDAD EN EL SECTOR PRODUCTOR DE MATERIAS PRIMAS Y ALIMENTOS ELABORADOS EN LA ARGENTINA, PARA EL AÑO 2030

El análisis prospectivo se concreta con la definición de escenarios alternativos en el horizonte 2030. A continuación se presentan los tres escenarios construidos: Apuesta, tendencial y pesimista, de acuerdo con un formato de listado de hipótesis:

#### ESCENARIO APUESTA

Desde el Estado y desde el ámbito privado se capacitarán y formarán recursos humanos, a lo largo de toda la cadena, y en todo tipo de empresas, para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, con el objetivo de resguardar la inocuidad de los alimentos y proveer alimentos seguros a los consumidores.

El Estado y los actores privados se mostrarán flexibles y oportunos a la hora de formar RRHH ante la aparición de nuevos peligros y la consecuente evaluación de riesgos.

Se mantendrá una Gestión integral de la Calidad, dada por las exigencias de los mercados internos y externos, en cuanto a cumplir con estándares que hacen a los alimentos inocuos, con buena calidad, presentados en envases que preservarán esa calidad, seguridad e higiene, con todo los procesos de producción bajo normas ambientales amigables, a lo largo de toda la cadena.

El Estado, en sus niveles Nacional, Provincial y/o Municipal, tendrá un rol activo en la visibilización de alimentos con tradición e historia, patrimonio de los pueblos, para ponerlos al alcance de todos los consumidores con estándares de calidad e inocuidad. Se invertirán recursos en su promoción a través de Ferias, Encuentros y Exposiciones. Se mantendrá e incrementará la política pública de incentivar las Marcas Colectivas (MC), la Identidad territorial (IT), las Indicaciones Geográficas (IG), y las Denominaciones de Origen (DO).

La innovación y el desarrollo de nuevos alimentos (con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, y para regímenes especiales) se irán desarrollando en forma continua por los organismos de ciencia y tecnología, así como las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.

Las alegaciones de salud serán convenientemente interpretadas y validadas tanto desde los organismos públicos como desde el sector privado, favoreciendo el desarrollo técnico y comercial de alimentos con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales y para regímenes especiales. Se alcanzarán los estándares necesarios para cumplir con normas validadas y armonizadas.

La aplicación de las Tecnologías Emergentes para el Procesamiento de Alimentos, la mayor parte ya desarrollada y en uso en los países centrales, dependerá fundamentalmente de la capacidad económica de las empresas de alimentos para su incorporación en la producción masiva de alimentos. El ritmo de esta incorporación dependerá de las posibilidades futuras del consumo de alimentos listos para usar/consumir, del desarrollo económico y mejoramiento del nivel de vida del país (relacionado con lo anterior), de la estabilidad económica y la previsibilidad de sus indicadores. El Estado en sus tres niveles (Nacional, Provinciales y/o Municipales), impulsará políticas públicas tendientes a mejorar la capacidad tecnológica de la industria alimentaria argentina y a través de diferentes estrategias fomentará la instalación y/o desarrollo de centros productivos equipados con las nuevas tecnologías.

Desde el Estado-Ciencia y Tecnología, se promoverá la generación y consolidación de una red de laboratorios públicos y privados, para la provisión de insumos biotecnológicos para su incorporación a los alimentos, mejorando la competitividad de los alimentos argentinos.

La innovación en alimentos y envases con elementos nano se irá desarrollando en forma continua por las organizaciones de ciencia y tecnología, así como por las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.

En el mediano – largo plazo las empresas desarrollarán alimentos y envases con elementos nano que sean factibles técnicamente y cuyo costo económico - financiero, permitirán el desarrollo comercial de productos. Se generarán y adoptarán marcos regulatorios regionales y nacionales armonizados para las especificaciones de estos alimentos /envases. Los consumidores tendrán una percepción positiva de los alimentos con nanotecnología. El Estado – Ciencia y Tecnología será motor para el start up de estas tecnologías y su inclusión en la industria de los alimentos.

## ESCENARIO TENDENCIAL

La capacitación de recursos humanos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos dependerá de la capacidad económica y del interés comercial de las empresas. Los organismos públicos y privados de educación continuarán con la capacitación y formación de recursos humanos.

Se mantendrá una Gestión integral de la Calidad, dada por las exigencias de los mercados internos y externos, en cuanto a cumplir con estándares que hacen a los alimentos inocuos, de calidad, presentados en envases que preservarán esa calidad, seguridad e higiene, con todo el proceso bajo normas ambientales amigables, a lo largo de toda la cadena.

El Estado, en sus estamentos Nacional, Provincial y/o Municipal, tendrá un rol en la visibilización de los alimentos que va a depender de sus propios intereses en la materia y de los recursos disponibles. Se mantendrá la política pública de incentivar las IT, las IG y las DO.

La innovación y el desarrollo de nuevos alimentos (con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, etc.) se irán desarrollando en forma continua por los organismos de ciencia y tecnología, así como las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.

Las alegaciones de salud serán validadas por las autoridades sanitarias, según el interés económico del sector privado.

Desde los organismos públicos habrá interés en el desarrollo técnico y comercial de alimentos con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados y alimentos funcionales. El sector público trabajará en las normas y estándares necesarios.

La aplicación de las Tecnologías Emergentes para el Procesamiento de Alimentos, la mayor parte ya desarrollada y en uso en los países centrales, dependerá fundamentalmente de la capacidad económica de las empresas de alimentos para su incorporación en la producción masiva de alimentos. El ritmo de esta incorporación dependerá de las posibilidades futuras del consumo de alimentos listos para usar/consumir, del desarrollo económico y mejoramiento del nivel de vida del país (relacionado con lo anterior), de la estabilidad económica y la previsibilidad de sus indicadores. El Estado, en sus tres niveles (Nacional, Provincial y/o Municipal) impulsará políticas públicas tendientes a mejorar la capacidad tecnológica de la industria alimentaria argentina y la instalación de centros productivos equipados con las nuevas tecnologías en la medida que sus presupuestos y prioridades así lo indiquen.

Desde el Estado-Ciencia y Tecnología, la promoción de las actividades biotecnológicas para la generación y consolidación de una red de laborato-

rios públicos y privados y empresas, dependerá de sus prioridades y presupuestos asignados.

La innovación en alimentos y envases con elementos nano se desarrollará en forma continua por los organismos de ciencia y tecnología, así como por las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.

En el mediano – largo plazo las empresas desarrollarán alimentos y envases con elementos nano en forma muy dispar, dependiendo de su envergadura y su vinculación con organismos de I+D+i del país y el extranjero. Se generarán marcos regulatorios regionales y nacionales armonizados para las especificaciones de estos alimentos /envases. Los consumidores tendrán una percepción dividida sobre los alimentos con nanotecnología. El Estado – Ciencia y Tecnología será motor para el start up de estas tecnologías y su inclusión en la industria de los alimentos, en la medida de que sus prioridades y presupuestos, lo permitan.

## ESCENARIO PESIMISTA

La capacitación de recursos humanos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos se verá desfavorecida por una situación económica incierta. Los organismos públicos y privados de educación continuarán con la capacitación y formación de recursos humanos, en un contexto de menor actividad económica.

Se mantendrá una Gestión integral de la Calidad, dada por las exigencias de los mercados internos y externos, en cuanto a cumplir con estándares que hacen a los alimentos inocuos, de calidad, presentados en envases que preservarán esa calidad, seguridad e higiene, con todo el proceso bajo normas ambientales amigables, a lo largo de toda la cadena.

Decrecerá el interés del Estado en todos sus niveles de dar impulso a los distintos aspectos que hacen a la Calidad Simbólica: Marcas Colectivas (MC), Identidad territorial (IT), Indicaciones Geográficas (IG), Denominaciones de Origen (DO).

La innovación y el desarrollo de nuevos alimentos (con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, para regímenes especiales) se irán desarrollando en forma continua por los organismos de ciencia y tecnología, así como las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y

privados. A nivel comercial no habrá un desarrollo masivo de este tipo de alimentos ya que las empresas no tendrán interés económico en producirlos. Desde lo público el desarrollo de este tipo de alimentos será independiente de las posibles alegaciones de salud que se invoquen.

La aplicación de las Tecnologías Emergentes para el procesamiento de alimentos, la mayor parte ya desarrollada y en uso en los países centrales, dependerá fundamentalmente de la capacidad económica de las empresas de alimentos para su incorporación en la producción masiva de alimentos. El ritmo de esta incorporación dependerá de las posibilidades futuras del consumo de alimentos listos para usar/consumir, del desarrollo económico y mejoramiento del nivel de vida del país (relacionado con lo anterior), de la estabilidad económica y la previsibilidad de sus indicadores. El Estado en sus tres niveles no impulsará políticas públicas tendientes a mejorar la capacidad tecnológica de la industria alimentaria argentina, ni fomentará la instalación y/o desarrollo de centros productivos equipados con las nuevas tecnologías.

Desde el Estado no habrá una clara política activa de la promoción de las actividades biotecnológicas.

La innovación en alimentos y envases con elementos nano se desarrollará en forma continua por los organismos de ciencia y tecnología, así como por las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.

Las empresas en general, y los consumidores, desconocerán sobre la nanotecnología y su probable uso en la mejora de los alimentos. Se generarán ciertos marcos regulatorios regionales y nacionales para algunas especificaciones de estos alimentos /envases. Desde el Estado no habrá una clara política activa de la promoción de las actividades nanotecnológicas.

## 4. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR AGROALIMENTARIO ARGENTINO AL 2030

### 4.1. ANÁLISIS DE BRECHAS. IMPLICANCIAS SOBRE EXIGENCIAS DE CALIDAD E INOCUIDAD EN EL SECTOR PRODUCTOR DE ALIMENTOS EN ARGENTINA PARA EL AÑO 2030

El análisis de brechas fue abordado para cada uno de los ejes del estudio: Inocuidad, Calidad, Tecnologías emergentes, biotecnología y nanotecnología. A fin de facilitar la visualización de los componentes del análisis de brechas, el mismo se presenta en forma de tabla bajo un esquema de tópicos o ítems analizados respecto de su situación actual, el futuro y los factores críticos que determinan la brecha. Los Tópicos analizados en cada eje fueron definidos a partir de los enunciados de la encuesta tipo Delphi realizada en el marco de esta consultoría. Cabe aclarar que en algunos casos se agrupó más de un enunciado por corresponder al mismo tema/tópico. En la columna de "Actualidad" se describió la situación actual respecto de cada tópico. En el mismo sentido, en la columna de Futuro se definió el futuro

u objetivo deseado para cada tópico en el horizonte 2030. El futuro deseado de los tópicos fue obtenido a partir del escenario apuesta del análisis prospectivo. No obstante, hubo tópicos no referidos expresamente en el escenario apuesta, por lo cual el estado futuro de estos tópicos fue definido en función de las opiniones de expertos relevadas en la encuesta Delphi. Así, en el primer caso se analizaron futuros deseados (escenario apuesta), y en el segundo, futuros tendenciales o posibles según la opinión de expertos. Por último, la columna de Factores críticos refiere a aquellos factores que justifican/explican la brecha, sea que influyen de forma positiva, actuando como facilitadores/posibilitadores, o negativa, como limitantes.

## 4.2. INOCUIDAD

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Barreras al comercio internacional (contaminantes existentes)	Los niveles de exigencia de los mercados internacionales son elevados y crecientes. La reconversión del sector es difícil e implica una alta inversión. La imposición de nuevos límites y controles ya es una tendencia.	Existirán nuevas barreras al comercio internacional para las exportaciones agropecuarias argentinas relacionadas a contaminantes existentes.	Factores críticos: Los factores científico-tecnológicos, económicos y socio-culturales  Capacidades necesarias: laboratorios distribuidos estratégicamente en las regiones con equipos de análisis con la sensibilidad requerida.
Barreras al comercio internacional (contaminantes nuevos)	Los desarrollos científico-tecnológicos actuales identificaron nuevos posibles contaminantes en alimentos. Es de esperar que en el plazo de un tiempo sean regulados.	Aparecerán nuevas barreras al comercio internacional para las exportaciones agropecuarias argentinas relacionadas a contaminantes nuevos.	Factores críticos: científico-tecnológicos, económicos y ambientales ; político económico; gestión del conocimiento  Capacidades necesarias: RRHH formados en análisis de riesgos para evaluar los nuevos peligros agroalimentarios. Necesidad de laboratorios y equipamiento acorde.
RRHH en sector PyME	El sector PyME agroalimentario de Argentina presenta un déficit en la formación técnica y en la capacitación del personal en temas de calidad e inocuidad.	El sector PyME agroalimentario argentino se verá fuertemente afectado por el déficit de RRHH formados en calidad e inocuidad.	Factores críticos: los factores económicos, científico-tecnológicos, socio-culturales y político-institucionales son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. Las mayores limitaciones están dadas por los factores económicos, político-económicos y por la gestión del conocimiento.  Capacidades necesarias: desarrollo de estrategias de promoción para formar a los profesionales de PyMEs y acercar los ya existentes al sector. Implementar procesos de gestión de calidad efectivos.
Producción animal primaria intensiva y peligros microbiológicos	Existen problemas sanitarios en la producción animal intensiva debido a condiciones de hacinamiento y falta de buenas prácticas por ej. en el caso de aplicación de antibióticos. La lógica comercial actual favorece la creciente intensificación. Existen antecedentes de surgimiento de peligros por cambios productivos ligados a la intensificación.	La producción animal primaria se intensificará, generando la probable aparición de condiciones para nuevos peligros, o la reemergencia con mayor virulencia o con nuevos mecanismos de transmisión, mayor resistencia, etc.	Factores críticos: Los factores económicos, político-institucionales, financieros y socio-culturales son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. Las mayores limitaciones están dadas por los factores científico-tecnológicos, económicos y político-institucionales.  Capacidades necesarias: controles sanitarios en las producciones intensivas, vigilancia epidemiológica integral, capacidad analítica: metodologías efectivas que posibiliten el control a campo de peligros sanitarios, estado del arte y el grado de conocimiento que hay en el país en temas como inocuidad, salud animal, evaluación de riesgo.



TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Capacidades técnicas en análisis de riesgos	<p>En el mundo, los sistemas tradicionales no son capaces de responder a los nuevos desafíos existentes y emergentes para la seguridad de los alimentos. Como alternativa a este enfoque, se está produciendo una transición hacia el análisis de riesgo, el cual está basado en un mayor conocimiento científico de los peligros. Así, el análisis de riesgos se está consolidando en el mundo como una nueva visión para la evaluación, gestión y comunicación eficaz de los peligros en cadenas agroalimentarias. En Argentina, si bien es posible observar una tendencia creciente tanto de las autoridades estatales/públicas encargadas de la gestión del riesgo como del sector privado para aplicar este tipo de enfoques, la instrumentación actual del análisis de riesgo dista de ser amplia y homogénea.</p>	<p>Argentina contará con suficientes capacidades técnicas en análisis de riesgos para dirimir diferendos comerciales.</p> <p>Desde el Estado y desde el ámbito privado se capacitarán y formarán recursos humanos, a lo largo de toda la cadena, y en todo tipo de empresas, para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, con el objetivo de resguardar la inocuidad de los alimentos y proveer alimentos seguros a los consumidores.</p> <p>El Estado y los actores privados se mostrarán flexibles y oportunos a la hora de formar RRHH ante la aparición de nuevos peligros y la consecuente evaluación de riesgos.</p>	<p>Factores críticos: científico-tecnológicos, político-institucionales y la gestión del conocimiento; económicos y financieros. Limitaciones por las cuales el análisis de riesgo no está tan difundido en Argentina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Carencia de estadísticas (estadísticas escasas, incompletas o no apropiadas para la realización de las evaluaciones de riesgo)</li> <li>-Falta de RRHH capacitados para la dirección de evaluaciones de riesgos.</li> <li>-Limitada articulación entre el sector privado y público.</li> <li>-Desconocimiento de la metodología por parte del sector público-privado.</li> <li>-Ausencia de un marco normativo apropiado que incluya al Análisis de Riesgos como herramienta para sustentar científicamente la toma de decisiones en materia de inocuidad.</li> </ul> <p>Capacidades necesarias: mayor experiencia del sector científico nacional en la elaboración de evaluaciones de riesgo en diferentes matrices alimentarias. Red de Seguridad Alimentaria que llegue a ser una red de referencia en el ámbito nacional e internacional que contribuya a la evaluación de riesgo en el ámbito de la seguridad alimentaria.</p>
Contaminación con micotoxinas por cambio climático	<p>Existen pérdidas eventuales por micotoxinas en función del clima, paralelamente se observan oscilaciones climáticas crecientes. Debe tenerse en cuenta que ya se observan efectos de condiciones climáticas más severas y de mayor duración (periodos secos o de exceso de agua, temperaturas extremas, etc.) que puede influir en la presencia de micotoxinas en los cultivos.</p>	<p>Habrán un aumento de contaminación de los cereales con micotoxinas como consecuencia del cambio climático. Debemos considerar que el aumento de los periodos de sequía o humedad y su aumento en extensión geográfica serán situaciones que harán que las producciones de cereales sean más afectadas.</p>	<p>Factores críticos: Los factores ambientales, económicos y socio-culturales son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. Las mayores limitaciones están dadas por los factores científico-financieros, político-económicos y económicos.</p> <p>Continuidad del cambio climático con incremento de las temperaturas en zonas templadas de producción de cereales.</p>

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Control biológico de plagas	El uso del control biológico de plagas está acotado a su aplicación en producciones de pequeña escala.	Se dará un reemplazo parcial del control químico de plagas por control biológico, aunque los insumos químicos seguirán siendo necesarios.	Factores críticos: Efectividad limitada del control biológico, por lo que es esperable que el productor privilegie soluciones rápidas e infalibles en favor de la solución química. Los factores científico-tecnológicos, económicos y socio-culturales son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. Las mayores limitaciones están dadas por los factores ambientales, científico-financieros y socio-culturales  Capacidades necesarias: desarrollo de nuevas y más efectivas técnicas de control de plagas, desarrollo de insumos biológicos y químicos eficientes y específicos.
Control de residuos de pesticidas en alimentos	Control y monitoreo de residuos muy limitados en el mercado local.	Se logrará un control efectivo de los residuos de pesticidas en alimentos.	Los factores críticos que hacen que no haya un cambio en este tema son, fundamentalmente: Inestabilidad económica, alto costo de los análisis, controles crecientes y cada vez más exigentes y escasez de laboratorios  Los factores político-institucionales, científico-tecnológicos y socio-culturales son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. Las mayores limitaciones están dadas por los factores político-institucionales, científico-tecnológicos y socio-culturales.  Capacidades necesarias: RRHH formados, capacidad analítica.
Argentina: utilización de materia prima genéticamente modificada en productos	El 30 % de la industria utiliza materia prima genéticamente modificada para la elaboración de alimentos.	Aumentará la incorporación de materia prima genéticamente modificada para elaborar alimentos.	Factores críticos: las mayores limitaciones están dadas por los factores político-institucionales, socio-culturales, económicos y por la gestión del conocimiento.  Capacidades necesarias: RRHH capacitados, tecnología y regulación.

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Argentina: capacidad de certificación de materias primas genéticamente modificadas	Hoy existen profesionales e instituciones que, potencialmente y con estándares definidos para el proceso de certificación, podrían realizar el desarrollo e implementación en las industrias de alimentos de Sistemas de Gestión de materia prima genéticamente modificada si el mercado lo requiriese. Sin embargo, aún está pendiente un trabajo de desarrollo de competencias específicas. En similar situación se encuentra un alto porcentaje de las empresas certificadoras.	La industria de alimentos argentina contará con suficiente capacidad para la certificación de la presencia de materias primas genéticamente modificadas si el mercado lo requiriese.	Factores críticos: Los factores económicos, científico-tecnológicos, político-institucionales y socio-culturales son los que mayormente posibilitarían la efectivización. Esto se fundamenta en el avance de los sistemas regulatorios basados cada vez más en la ciencia y enfocados en la gestión de los riesgos, tanto para la calidad como la inocuidad de las MP. Los factores que actuarían como limitantes de efectivización son económicos y comercio internacional, posiciones políticas o regulatorias poco favorables en los mercados argentinos y temas de aceptación.  Capacidades: Las capacidades que se necesitarán para la implantación de Certificaciones de MP son: competencias técnicas, reglamentaciones apropiadas y basadas en la ciencia y tecnología que agreguen valor a la calidad e inocuidad de los alimentos.
Argentina: consumo de alimentos genéticamente modificados	Actualmente en Argentina existe un consumo a nivel casi inconsciente de alimentos con origen genéticamente modificados. Por otro lado existen movimientos de organizaciones sociales que los desalientan, aunque sin impacto en la población en general, que en su gran mayoría desconocen en profundidad el tema. Por lo cual se plantea la necesidad de trabajar en "Consumidores más informados": la comunicación hacia la población general sobre la base científica de la inocuidad de los alimentos con materias primas OGM.	Aumentará el consumo de alimentos genéticamente modificados.	Factores críticos: los factores que favorecerán la hipótesis son científico-tecnológicos, socio-culturales, político-institucionales y los económicos son los que mayormente posibilitarían la efectivización de este enunciado. En tanto que los que ofrecerán barreras son los factores socio-culturales y político-institucionales.  Capacidades: Se requerirán capacidades relacionadas a una comunicación basada en la ciencia y la tecnología a través de profesionales formados en el tema y apoyados institucionalmente por organizaciones creíbles y alta representatividad en el imaginario de la sociedad.

## 4.3. CALIDAD

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Innovación y desarrollo de nuevos alimentos con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, etc.	<p>Las acciones que se implementan con mayor frecuencia son: reducción en el contenido de sodio, de azúcares libres y de ácidos grasos saturados, así como la incorporación de alimentos para celíacos. Además se trabaja en la incorporación de fibras, vitaminas y minerales.</p> <p>En general las empresas toman decisiones relacionadas con la mejora del perfil nutricional de los alimentos y no se detecta una variación en esta tendencia.</p>	<p>Aumentará el desarrollo de nuevos alimentos orientados a necesidades nutricionales específicas (alergias alimentarias, 3ra edad, etc.), o bien a nuevas demandas como las relacionadas con los hábitos de consumo.</p> <p>La innovación y el desarrollo de nuevos alimentos (con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, y para regímenes especiales) se irán desarrollando en forma continua por los organismos de ciencia y técnica, así como las empresas alimenticias de punta y laboratorios públicos y privados.</p>	<p>Factores críticos: Los aspectos críticos son los científico-tecnológicos, político-institucionales, económicos y socio-culturales.</p> <p>Capacidades: A nivel académico hay conocimiento y habilidades para el desarrollo de nuevos alimentos. Hay equipamiento a escala laboratorio, no así a escala productiva en las PyMEs.</p> <p>Falta integración academia-PyMEs alimentarias argentinas.</p>
Viabilidad comercial de alimentos desarrollados con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales, etc.	<p>Pocas empresas están implementando desarrollos de alimentos funcionales y para la tercera edad. Sin embargo se observa un mayor porcentaje de empresas trabajando en alimentos modificados y para celíacos.</p> <p>En la actualidad existen normativas en cuanto al uso de declaraciones nutricionales y de salud.</p>	<p>Las alegaciones de salud serán convenientemente interpretadas y validadas tanto desde los organismos públicos como desde el sector privado, favoreciendo el desarrollo técnico y comercial de alimentos con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales y para regímenes especiales. Se alcanzarán los estándares necesarios para cumplir con normas validadas y armonizadas.</p>	<p>Factores críticos: El científico- tecnológico y las políticas institucionales como los principales factores (tanto favorecedores como limitantes) en el desarrollo de estos alimentos. Con menor relevancia los contextos económicos y financieros.</p> <p>Capacidades: A nivel académico hay grupos de investigación trabajando en el desarrollo de productos y procesos con una mirada orientada hacia una dieta equilibrada. A nivel de los organismos de Ciencia y Tecnología se cuenta con el apoyo estatal para desarrollar capacidades críticas y lograr la transferencia al sector productivo.</p> <p>Hay estudios que indican que en general los consumidores consideran al precio de los alimentos como un factor determinante en su elección de compra.</p>

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
<p>Gestión de la Calidad. Implementación, gestión y unificación de los sistemas de calidad, en todas sus dimensiones: inocuidad - calidad - ambiente - seguridad e higiene</p>	<p>A nivel internacional hay iniciativas de integración de las distintas dimensiones. En Argentina, falta armonización. Hay iniciativas individuales y por tema específico (inocuidad, calidad, tecnología, etc.).</p>	<p>Integración de las distintas dimensiones (calidad, inocuidad, medioambiente, ética, etc.) en una sola normativa o sistema modular que facilite los procesos de implementación, certificación y gestión de la documentación.</p> <p>Se mantendrá una Gestión integral de la Calidad, dada por las exigencias de los mercados internos y externos, en cuanto a cumplir con estándares que hacen a los alimentos inocuos, con buena calidad, presentados en envases que preservarán esa calidad, seguridad e higiene, con todo los procesos de producción bajo normas ambientales amigables, a lo largo de toda la cadena.</p>	<p>Requisitos cada vez más complejos que hacen muy dificultoso su cumplimiento y el manejo simultáneo de la documentación relacionada con cada normativa.</p> <p>Los aspectos intangibles comienzan a ser una preocupación importante para la industria de alimentos, y a futuro tendrán una gran importancia para la gestión integral de la calidad.</p> <p>El proceso de integración permitirá una mejor apertura al mercado internacional, así como favorecerá el acceso a mercados más exigentes. El enfoque integral será necesario para la continuidad de los negocios.</p>
<p>Calidad Simbólica. Basada en el desarrollo de Marcas Colectivas, Identidad Territorial, Indicaciones Geográficas, Denominaciones de Origen</p>	<p>En Argentina son herramientas nuevas de uso limitado, progresivamente impulsadas desde el sector público y, en menor parte, desde la iniciativa privada. Desde el sector público se enfocan a aportar al desarrollo territorial.</p>	<p>Aumento de la utilización y creación de nuevas herramientas de valorización de la calidad simbólica, acompañado de análisis de impacto.</p> <p>El Estado, en sus niveles Nacional, Provincial y Municipal, tendrá un rol activo en la visibilización de alimentos con tradición e historia, patrimonio de los pueblos, para ponerlos al alcance de todos los consumidores con estándares de calidad e inocuidad. Se invertirán recursos en su promoción a través de Ferias, Encuentros y Exposiciones. Se mantendrá e incrementará la política pública de incentivar las Marcas Colectivas (MC), la Identidad territorial (IT), las Indicaciones Geográficas (IG), y las Denominaciones de Origen (DO).</p>	<p>Factores críticos: Incertidumbre sobre la capacidad de estas herramientas de sostenerse en el tiempo y ser reconocidas por los consumidores. Dependencia de las inestabilidades del mercado.</p> <p>Capacidades: Se prevé una continuidad de esfuerzos por parte del sector público y motivación de productores. Se requiere desarrollar capacidades para fomentar la utilización eficaz de estas herramientas para promover el desarrollo territorial.</p>

## 4.4. TECNOLOGÍAS EMERGENTES

**Escenario apuesta:** La aplicación de las Tecnologías Emergentes para el Procesamiento de Alimentos, la mayor parte ya desarrollada y en uso en los países centrales, dependerá fundamentalmente de la capacidad económica de las empresas de alimentos para su incorporación en la producción masiva de alimentos. El ritmo de esta incorporación dependerá de las posibilidades futuras del consumo de alimentos listos para usar/consumir (por ejemplo cuarta gama), del desarrollo económico y mejoramiento del nivel de vida del país (relacionado con lo anterior), de la estabilidad económica y la previsibilidad de sus indicadores. El Estado en sus tres niveles (Nacional, Provinciales y/o Municipales), impulsará políticas públicas tendientes a mejorar la capacidad tecnológica de la industria alimentaria argentina y a través de diferentes estrategias fomentará la instalación de desarrollo y/o de centros productivos equipados con las nuevas tecnologías.

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Utilización de tecnologías <i>cook-chill</i> para la elaboración de productos listos para consumir (RTE)	<p>Es una tecnología madura a nivel internacional con aplicaciones en el sistema HORECA y venta minorista.</p> <p>En Argentina está poco desarrollada y la producción está limitada al circuito HORECA pero no a la venta minorista. Hay algunas firmas en Argentina que producen para el sector de <i>food service</i> y en hoteles internacionales.</p>	<p>Incremento de la utilización de las tecnologías <i>cook-chill</i>. Mercado local de alimentos listos para consumir más desarrollado (incluyendo la venta minorista). También mejoras en la logística de distribución de alimentos refrigerados.</p>	<p>Factores críticos. Facilitadores: científico-tecnológicos, financieros y socio-culturales. Limitantes: económicos, financieros, ambientales y socio-culturales.</p> <p>Es una tecnología que permite asegurar inocuidad y extender vida útil, siempre que se mantengan las condiciones de la cadena de frío. A su vez, posibilita el agregado de valor, fundamentalmente en la comercialización de productos para el mercado interno o regional.</p> <p>Capacidades: Existen capacidades a nivel de I+D en Argentina por lo que su escasa aplicación actual, no se vincula a la falta de equipamiento o de RRHH capacitados sino al bajo desarrollo del mercado local de alimentos listos para consumir.</p>
Utilización a nivel industrial de APH	<p>Tecnología madura a nivel internacional con diferentes aplicaciones y productos tratados con APH.</p> <p>Altos costos de inversión. Capacidades a nivel de I+D en Argentina: estudios a escala laboratorio (INTA).</p>	<p>Incorporación de la tecnología por parte de la Industria Alimentaria Argentina, principalmente para la pasteurización fría de productos de alto valor agregado. También para la preparación de alimentos con "etiquetado limpio".</p> <p>Equipos APH de menor costo y mayor cantidad de productos tratados por esta tecnología. Nuevas aplicaciones de la tecnología disponibles a nivel comercial.</p>	<p>Factores críticos. Facilitadores: científico-tecnológicos, económicos y financieros. Limitantes: económicos, financieros y político-institucionales.</p> <p>Capacidades: Argentina dispone de RRHH y equipamiento a nivel de laboratorio. Se deberían incorporar equipos a escala piloto e industrial.</p>

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Utilización a nivel industrial de UV en superficies de alimentos sólidos	<p>Existe equipamiento disponible internacionalmente para el tratamiento industrial. Limitada aplicación industrial a nivel internacional.</p> <p>Sin implementación a nivel de la Industria Alimentaria local. Capacidades a nivel de I+D en Argentina (diferentes Universidades, INTA).</p>	<p>Aplicación a nivel industrial con el objetivo de la desinfección de productos frutihortícolas, logrando un impacto positivo en la sustentabilidad, por la reducción en el uso de desinfectantes químicos y disminución de volúmenes de efluentes.</p>	<p>Factores críticos. científico-tecnológicos y económicos.</p>
Utilización de irradiación en una mayor diversidad de alimentos	<p>Tecnología madura a nivel internacional. En Argentina aplicación industrial de irradiación autorizada solo para usos específicos.</p> <p>Capacidades de I+D en Argentina (CNEA).</p> <p>Insuficiente capacidad instalada a nivel local (solo 2 plantas de tratamiento en el país) y requerimiento de mayor distribución geográfica (plantas instaladas en el AMBA)</p>	<p>Mayor reconocimiento por parte de consumidores de los beneficios de la tecnología.</p> <p>Aplicación de irradiación para asegurar inocuidad en alimentos con altos riesgo de contaminación con microorganismos patógenos (ejemplo hamburguesas) y extensión de vida útil.</p> <p>Aplicación en alimentos para segmentos especiales de la población (inmunodeprimidos, etc.).</p> <p>Aplicación para alcanzar mayor competitividad y valor agregado de alimentos.</p>	<p>Factores críticos. Facilitadores: político-institucionales, socio-culturales, ambientales, científico-tecnológicos, económicos y financieros.</p> <p>Limitantes: político-institucionales, socio-culturales, económicos y financieros.</p>
Aplicación de envases activos	<p>Tema de amplio desarrollo a nivel internacional</p> <p>En Argentina existen capacidades de I+D a nivel de investigación básica (laboratorio) pero falta fortalecer las capacidades para el cambio de escala.</p> <p>Aplicación incipiente en Argentina a nivel industrial.</p>	<p>Mayor aplicación industrial orientada a incrementar competitividad y valor agregado de alimentos (extensión de vida útil).</p>	<p>Factores críticos. Facilitadores: científico-tecnológicos, ambientales y socio-culturales. Limitantes: económicos y gestión del conocimiento.</p>

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Utilización de envases inteligentes	Aplicación incipiente en Argentina a nivel industrial.	Aplicación para alcanzar mayor competitividad y valor agregado de alimentos.	Factores críticos. Facilitadores: científico-tecnológicos y económicos. Limitantes: económicos.
Reemplazo de antimicrobianos sintéticos por antimicrobianos de origen natural	<p>A nivel internacional en diferentes aplicaciones a nivel industrial.</p> <p>A nivel local aplicación industrial de nisina y natamicina para usos específicos (productos lácteos).</p> <p>Capacidades locales de I+D: aislamiento y caracterización de antimicrobianos producidos por bacterias u obtenidos a partir de extractos vegetales.</p> <p>En Argentina la normativa no contempla el reemplazo de antimicrobianos sintéticos por naturales. Con un consumidor conocedor de estos temas, se impulsaría el pedido del reemplazo.</p>	<p>Extensión de la aplicación de antimicrobianos naturales disponibles a nivel comercial en la actualidad e incorporación de nuevos antimicrobianos.</p> <p>Mayor concientización de los consumidores en relación a reducción de aditivos sintéticos, etiquetado limpio, aspectos ambientales, etc.</p> <p>Establecimiento en Argentina de un marco normativo que determine una obligación legal para la sustitución de antimicrobianos sintéticos por parte de antimicrobianos de origen natural.</p>	Factores críticos. Facilitadores: científico-tecnológicos, ambientales y socio-culturales. Limitantes: económicos.



## 4.5. BIOTECNOLOGÍA

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Aspectos regulatorios en la utilización de insumos biotecnológicos en la producción de alimentos	En Argentina están vigentes regulaciones sobre OGM, protección vegetal de semillas y nuevos eventos filogenéticos. No existe regulación sobre desarrollos de OGM de 3ra y 4ta generación.	Se amplía el marco regulatorio para desarrollos biotecnológicos que impacten positivamente en la salud y alimentación del consumidor.	Factores críticos: Políticos –institucionales, científico –tecnológicos, económicos y financieros. Impacto sobre la inversión, desarrollo de empresas, la competitividad, salud y bienestar del consumidor.  Capacidades: científico-tecnológicas disponibles en el sector público. Es importante una labor conjunta de los diferentes estamentos públicos (Ministerios de Salud, Agroindustria, Ciencia y Tecnología y de Producción) para lograr avances a nivel regulatorio.
Empresas Argentinas incorporando Biotecnología a sus procesos en la producción de alimentos	El 50% de las empresas de alimentos de Argentina incorpora insumos biotecnológicos en sus procesos productivos. Dichos insumos son desarrollados principalmente por empresas multinacionales.	Se incorporan sustancialmente insumos o herramientas biotecnológicas en los procesos productivos de elaboración de alimentos.	Factores críticos: Económicos, financieros, políticos. Científico-técnicos. Políticas de incentivo y formación de capacidades técnicas. Financiamiento de la inversión privada (RRHH, equipamiento insumos)  Capacidades: existen capacidades científico-tecnológicas en el sector público. Escasas capacidades técnicas a nivel privado. Es necesario contar con capacidades técnicas en PyMEs, inversión en tecnología, conocimiento para el posicionamiento de las empresas de alimentos a nivel internacional. Asimismo, fortalecer/impulsar la transferencia de conocimiento.  Impacto sobre la competitividad, agregado de valor y apertura comercial.
Conciencia de los consumidores del uso de la Biotecnología en la producción de alimentos	Hay escasa difusión y concientización sobre el impacto positivo de la Biotecnología en los procesos productivos a nivel nacional.	Se genera conciencia sobre los beneficios del uso de la Biotecnología en la producción de alimentos, el impacto en la salud y el medio ambiente.	Factores críticos: socio-culturales, político-institucionales, ambientales y de gestión del conocimiento. Desconocimiento de la aplicación. Presencia del Estado en la generación de conciencia y relación científico -tecnológico con el sector productivo para su adopción.  Capacidades: En el sector público, capacidades político-institucionales, científico- tecnológico para avanzar en la concientización del consumidor y de la población en general.

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Los costos beneficiados por la incorporación de Biotecnología a los procesos en la producción de alimentos	Actualmente no hay datos sobre el impacto económico del uso de insumos biotecnológicos en la producción de alimentos.	La generación de inversiones por parte del sector privado para la utilización de insumos biotecnológicos, permitirá disminuir los costos de producción, y tendrá un impacto sustantivo con beneficios a la salud y de sustentabilidad ambiental	Factores críticos: Capacidades técnicas en empresas PyMEs. Políticos-institucionales principalmente, pero con incumbencia de factores financieros y de gestión del conocimiento.  Capacidades: Escasas capacidades del sector privado para la evaluación del impacto económico en la incorporación de insumos biotecnológicos.
Oferta nacional de insumos biotecnológicos. Acceso a nuevos mercados por el uso de insumos biotecnológicos en alimentos	Escaso desarrollo del sector de empresas biotecnológicas a nivel nacional, poca inserción en el mercado interno. Actualmente, las empresas que proveen insumos biotecnológicos son empresas multinacionales, con distribución de productos a nivel nacional.	Ventaja competitiva de las PyMEs nacionales. Desarrollo de nuevas EBT*, generación de RRHH calificados posicionados en el sector privado de producción de insumos biotecnológicos. Potencialidades de inserción y competencia en mercados consolidados, con productos ya posicionados en el mercado (patentes vencidas). Es positivo la creación o fortalecimiento de las EBT* para posicionarse en la oferta de insumos biotecnológicos. Fomento de la creación de Empresas de servicios tecnológicos.  Desde el Estado-Ciencia y Tecnología se promoverá la generación y consolidación de una red de laboratorios públicos y privados, para la provisión de insumos biotecnológicos para su incorporación a los alimentos, mejorando la competitividad de los alimentos argentinos	Factores críticos: político-institucionales, financieros y socio-culturales. Política educativa.  Capacidades: Escasas capacidades técnicas en el sector privado para la creación de EBT*. Es necesario fortalecer aspectos de comercialización por parte de las EBT* para insertarse en el mercado.

\*EBT: Empresa de Base Tecnológica

## 4.6. NANOTECNOLOGÍA

**Escenario Apuesta:** En el mediano – largo plazo las empresas desarrollarán alimentos y envases con elementos nano que sean factibles técnicamente y cuyo costo económico - financiero, permitirán el desarrollo comercial de productos. Se generarán y adoptarán marcos regulatorios regionales y nacionales armonizados para las especificaciones de estos alimentos /envases. Los consumidores tendrán una percepción positiva de los alimentos con nanotecnología. El Estado – Ciencia y Tecnología ser motor para el start up de estas tecnologías y su inclusión en la industria de los alimentos.

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Exigencias sobre nanotecnología para la comercialización	(Internacional y Argentina) No hay exigencias para la comercialización de alimentos que incorporan nanotecnología.	Habrán exigencias para la comercialización de alimentos con nanotecnología.	Factores críticos: Científico-tecnológicos, Económicos y Políticos-institucionales.  Capacidades:
Marcos regulatorios sobre nanotecnología en alimentos	Internacional: Abordaje “caso por caso”. Algunos países con regulaciones específicas, otros no tienen reglamentaciones específicas en relación a nanomateriales.  Argentina: En construcción, con mirada a las iniciativas internacionales.	Argentina contará con marcos regulatorios para alimentos que incorporen nanotecnología.	-RRHH especializados en aspectos regulatorios de nano en alimentos: escasos -RRHH especializados en nanotoxicología (en alimentos y ambiente): escasos -Equipamiento limitado y concentrado -Falta integración entre actores (públicos y público-privado) para promover el desarrollo de marcos regulatorios.
Nanotecnología en envases	Internacional: Aplicación en grandes empresas. Grandes consorcios público-privado promueven el desarrollo de aplicaciones de nanotecnología en alimentos.	Aplicación extensiva (y sustentable) de envases conteniendo nanotecnología.	Factores críticos: Científico-tecnológicos, Económicos, Políticos-institucionales, Socio-Culturales.  Capacidades:
Nanoencapsulados en alimentos	Argentina: Se estima bajo nivel de aplicación. Incipiente.	Aumento significativo de micro/nanoencapsulados en los alimentos.	-RRHH y equipamiento, principalmente con desarrollos a escala laboratorio. -Falta integración entre actores: Público-CyT-Privado -Falta comunicación sobre nanotecnología a PyMEs de alimentos y a la sociedad.  Implicancias: -Calidad: Promoción en cuanto a tracking, prolongación de vida útil, atributos sensoriales, nuevas funcionalidades (con o sin alegaciones de salud), indicación de estado, entre otras. -Inocuidad: Los nanomateriales en contacto o siendo parte del alimento requieren estudios de impacto sobre la salud y sustentabilidad ambiental Impacto principal: Competitividad y agregado de valor

TÓPICO	ACTUALIDAD	FUTURO	FACTORES CRÍTICOS
Percepción del consumidor sobre nanotecnología en alimentos	<p>Internacional: Conocimiento de la sociedad limitado, aunque algunos consumidores (principalmente europeos) comienzan a tomar posiciones en contra.</p> <p>Argentina: Poco conocimiento sobre la nanotecnología en general.</p>	El consumidor argentino tendrá una percepción positiva de la aplicación de nanotecnología en los alimentos.	<p>Factores críticos: Socio-Culturales, Gestión del conocimiento y Políticos-institucionales</p> <p>Capacidades: Se han hecho algunas campañas de comunicación sobre posibles aplicaciones de la nanotecnología (FAN, Nanopymes-MINCyT-UE)</p> <p>Requiere confianza en el sistema de control y comunicación responsable y transparente a la sociedad</p>
Nanotecnología para la innovación de producto	<p>Internacional: Existen alimentos en el mercado que incorporan nanotecnología (creciente e incipiente).</p> <p>Argentina: Muy incipiente.</p>	La nanotecnología como herramienta tecnológica clave para promover la innovación de productos alimenticios (junto con TICs y biotecnología).	<p>Factores críticos: Científico-tecnológicos, Económicos, Políticos-institucionales, socio-culturales</p> <p>Capacidades: En Argentina, el impacto sobre la innovación de producto es actualmente despreciable.</p> <p>En el mundo, crece la aplicación de nanotecnología en el desarrollo de nuevos productos, y se estima un gran potencial. No obstante, aún es incipiente.</p>

## 5. RECOMENDACIONES PARA UNA AGENDA DE I+D+i QUE CONTEMPLE LAS EXIGENCIAS DE CALIDAD, INOCUIDAD Y AMBIENTE

En base al estudio diagnóstico y prospectivo realizado sobre las dimensiones críticas analizadas en este trabajo (calidad, inocuidad y tecnologías), se elaboraron recomendaciones sobre factores tecnológicos relevantes desde el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, así como también recomendaciones que responden a factores NO tecnológicos.

### RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES TECNOLÓGICOS

Las recomendaciones sobre factores tecnológicos fueron agrupadas en torno a: (1) Formación de recursos humanos, (2) generación de conocimiento y desarrollo tecnológico, (3) fortalecimiento de capacidades en cuanto a infraestructura y equipamiento, y (4) comunicación a la sociedad sobre aspectos de calidad e inocuidad alimentaria, incluyendo las tecnologías transversales y la sustentabilidad ambiental-social.

Las recomendaciones sobre factores tecnológicos deben ser entendidas y abordadas desde un enfoque integral. Si bien resulta muy importante fortalecer las capacidades en todas las dimensiones, la prioridad está dada por aspectos de la inocuidad de los alimentos en primer término, seguido de calidad y tecnologías transversales (emergentes de procesamiento, bio- y nanotecnología).

Asimismo, es una recomendación clave promover fuertemente la integración de los actores del Sistema Nacional de Innovación: Empresas, sector científico-tecnológico, organismos de control, sector gubernamental y no gubernamental.

### I+D+i: CONOCIMIENTO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Este aspecto se refiere al desarrollo de herramientas de financiación para generar conocimiento y tecnologías en los siguientes temas:

- Trabajar en la obtención de un número mayor de datos estadísticos y de calidad apropiada para ser empleados como base para las evaluaciones de riesgo.
- Impulsar el desarrollo de conocimiento e inversión en métodos de detección con mayor sensibilidad, más eficientes y específicos en el área de inocuidad alimentaria.
- Promover la I+D+i en la efectividad y el alcance del control biológico en sistemas integrados de control biológico y químico.
- Apoyar el desarrollo de herramientas innovativas para el control /reducción de micotoxinas de parte de los sectores científicos y tecnológicos.
- Promover el desarrollo de nuevos alimentos con mejora en el perfil nutricional y a la vez inculcar en la población hábitos de vida saludables (considerando la dieta y la actividad física dentro de dichos hábitos) para los distintos grupos etarios y personas que necesiten regímenes especiales.
- Acompañar la decisión empresarial en la reformulación de alimentos en función de los requerimientos de salud: bajo sodio, bajo azúcar, cero trans, etc.
- Impulsar la investigación en herramientas de Calidad Simbólica través de los organismos intervinientes en la materia con el objetivo de que se adapten a los contextos cambiantes y que logren aportar e integrar el desarrollo territorial y el agregado de valor.
- I+D+i transdisciplinaria: Promover los enfoques y abordajes en los cuales interactúan las ciencias técnicas y sociales con el objetivo de alcanzar una mejor comprensión y utilización de herramientas de Calidad Simbólica, más aún cuando no deben ser entendidas exclusivamente desde la dimensión económica.

- Promover la armonización de criterios entre los diferentes estamentos del ámbito público (Ministerios de Salud, Agroindustria, Ciencia y Tecnología, de Producción, etc.) para avanzar en regulaciones sobre alimentos o insumos basados en tecnologías transversales, fomentando la inversión del sector privado y el beneficio al consumidor en materia de calidad diferencial, inocuidad y salud.
- Fortalecer las capacidades de las PyMEs en RRHH y tecnologías y el fomento de la creación de EBT en biotecnología. Disponer de proveedores locales de insumos biotecnológicos favorecería la competitividad de las empresas que realicen los desarrollos como así también la agroindustria que produzca alimentos donde se apliquen estos insumos.
- Fomentar la creación de empresas basadas en el conocimiento capaces de insertarse en nuevos mercados como proveedores de insumos de alto valor agregado, la construcción de conocimiento con el sector científico-tecnológico, la identificación de la demanda y las soluciones biotecnológicas.
- Impulsar la generación de conocimiento sobre nanotecnología en el sector de alimentos y promover su impacto en la innovación de las PyMEs.

## EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Se refiere a fortalecer las capacidades en cuanto a equipamiento e infraestructura tanto para la I+D a escala laboratorio como para el cambio de escala a piloto e industrial, según corresponda en cada caso:

- Tecnologías APH y UV: Para su incorporación a escala piloto e industrial.
- Tecnología de Irradiación de alimentos: Incorporación a escala industrial, para ampliar la capacidad instalada existente, promoviendo a su vez una mejor distribución geográfica de las plantas para irradiación de alimentos.
- Envases activos: Fortalecer las capacidades para el cambio de escala. Impulsar el financiamiento de desarrollos a escala piloto.
- Nanotecnología: Principalmente a escala laboratorio y piloto para la innovación de productos, servicios y procesos de la industria y PyMEs del sector.

## FORMACIÓN DE RRHH VINCULADOS A FACTORES TECNOLÓGICOS

- Formar RRHH en el sector público-privado para la dirección de evaluaciones de riesgos y con capacidad para articular entre el sector privado y público.
- Desarrollar y capacitar en las competencias técnicas específicas a los profesionales involucrados en los procesos de certificación de OGM.
- Generar cursos y capacitaciones para elaboradores de alimentos desarrollados con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales, etc.: Capacitación en normativas nacionales e internacionales en función de su inserción en el mercado.
- Generar incentivos a nivel de política educativa y política científica que fomenten la cultura emprendedora y dichas capacidades en los profesionales para desarrollar insumos de origen biotecnológico.
- Fomentar la formación de RRHH de alta calificación en Nanotecnología aplicada a la cadena de valor agroalimentaria: Aumentar la masa crítica y el trabajo colaborativo.
- Introducir temáticas de tecnologías transversales (biotecnología, nanotecnología y emergentes de procesamiento) en los programas de estudio e investigación a nivel universitario, terciario y secundario.

## COMUNICACIÓN

- Trabajar en conjunto con asociaciones científicas, profesionales y técnicas en la difusión sobre las ventajas de los OGM y sus derivados como ingredientes para la industria alimentaria.
- Desarrollar programas de capacitación a los formadores de opinión (periodistas de la prensa especializada, médicos, nutricionistas etc.) para favorecer la difusión de conceptos sobre OGM basados en la ciencia.
- Proponer programas de educación del consumidor orientados a la inocuidad y calidad de los alimentos en todos sus aspectos.

- Promover la comunicación sobre herramientas de Calidad Simbólica a nivel de los productores y consumidores, incorporándolas en el marco del desarrollo territorial como parte de estrategias de agregado de valor.
- Promover la educación del consumidor en relación a los beneficios de la tecnología de irradiación.
- Antimicrobianos de origen natural: Promover la educación del consumidor en relación a etiquetado limpio, aspectos ambientales, etc.
- A futuro es importante un trabajo paralelo de investigación y difusión que permita el reconocimiento en la sociedad, el desafío es alcanzar un nivel de diferenciación que permita preservar la calidad simbólica allí donde se lo desee y generar la menor exclusión posible.

- Fortalecer la difusión y la comunicación para que los avances científico-tecnológicos en biotecnología sean incorporados al mercado de consumo de manera dinámica.
- Difundir y transferir conocimientos desde el sector científico al industrial sobre tecnologías APH, UV y envases activos.

En el siguiente gráfico se resumen las recomendaciones sobre factores tecnológicos para una agenda de I+D+i abordables desde la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva



## RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES NO TECNOLÓGICOS

Este tipo de recomendaciones se refieren principalmente a aspectos de políticas públicas, legislación y cuestiones normativas, y requieren un abordaje integral a partir de la coordinación de distintas instancias e instituciones del ámbito público y privado. Se recomienda trabajar en:

- Políticas públicas articuladas orientadas al control de residuos en alimentos.
- Una política pública integral en materia de alimentación y salud que contribuya a la seguridad alimentaria.
- Políticas públicas que promuevan la incorporación de nuevas tecnologías de procesamiento y de biotecnología a los procesos productivos, fomentando la sustentabilidad ambiental y la salud.
- Políticas públicas vinculadas a una mayor industrialización de la producción y exportación de productos con mayor valor agregado.
- Legislaciones armonizadas regionalmente y estándares (normas) certificables apropiados que involucren toda la cadena de valor de materias primas genéticamente modificadas en los alimentos.
- Marco normativo que incorpore el Análisis de Riesgos en materia de inocuidad, las nuevas tecnologías de procesamiento, biotecnología y nanotecnología.
- Incentivos a nivel de política educativa y política científica que fomenten la cultura emprendedora y la creación de empresas basadas en el conocimiento.

## RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES TECNOLÓGICOS Y NO TECNOLÓGICOS PARA CADA DIMENSIÓN CRÍTICA

A continuación se presentan recomendaciones específicas para cada dimensión crítica analizada en el presente estudio, de acuerdo con el siguiente orden: (1) Inocuidad, (2) Calidad, (3) Tecnologías emergentes de procesamiento, (4) Biotecnología y (5) Nanotecnología.

## 5.1. INOCUIDAD

### RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES TECNOLÓGICOS

- Implementar programas de vigilancia de nuevos peligros para actuar de forma preventiva y proactiva frente a posibles situaciones futuras que deriven en nuevas condiciones o barreras al comercio internacional. Por ej., se puede utilizar la Red de Seguridad Alimentaria -o cualquier otra institución de investigación o universitaria con conocimientos y capacidades- para la ejecución de evaluaciones cuantitativas de riesgo.
- Formar RRHH en el sector público-privado para la dirección de evaluaciones de riesgos y con capacidad para articular entre el sector privado y público.
- Trabajar en la obtención de un número mayor de datos estadísticos y de calidad apropiada para ser empleados como base para las evaluaciones de riesgo.
- Impulsar el desarrollo de conocimiento e inversión en métodos de detección con mayor sensibilidad, más eficientes y específicos en el área de inocuidad alimentaria.
- Promover la I+D+i en la efectividad y el alcance del control biológico en sistemas integrados de control biológico y químico.
- Introducir el tema de los OGM como asignatura de estudio e investigación en los programas de estudio universitarios, terciarios y secundarios.
- Trabajar en conjunto con asociaciones científicas, profesionales y técnicas en la difusión sobre las ventajas de los OGM y sus derivados como ingredientes para la industria alimentaria.
- Desarrollar programas de capacitación a los formadores de opinión (periodistas de la prensa especializada, médicos, nutricionistas etc.) para favorecer la difusión de conceptos sobre OGM basados en la ciencia.
- Desarrollar y capacitar en las competencias técnicas específicas a los profesionales involucrados en los procesos de certificación de OGM.



- Impulsar planes de implementación de herramientas de gestión de calidad como medida preventiva a la aparición de contaminantes existentes.
- Trabajar en un sistema de promoción para la creación de empresas agroalimentarias, sumado a una oferta de educación terciaria y/o universitaria en las áreas de calidad e inocuidad.
- Implementar estrategias de intensificación en la producción animal primaria, tomando medidas de acuerdo a la evaluación de riesgos, considerando en éstas el estado del arte y el grado de conocimiento que hay en el país en temas como inocuidad, salud animal, análisis y manejo de riesgo.
- Apoyar el desarrollo de herramientas innovativas para el control /reducción de micotoxinas de parte de los sectores científicos y tecnológicos.

## RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES NO TECNOLÓGICOS

- Trabajar en políticas públicas orientadas al control de residuos en alimentos, siendo uno de los pilares estratégicos la articulación de programas federales para su implementación.
- Trabajar en legislaciones armonizadas regionalmente que definan condiciones de producción, procesamiento y alcance de materias primas genéticamente modificadas en los alimentos.
- Desde el sector estatal/público, iniciar un proceso de inclusión en el marco normativo apropiado que incorpore el Análisis de Riesgos como herramienta para sustentar científicamente la toma de decisiones en materia de inocuidad.
- Desarrollar y disponer de estándares (normas) certificables apropiados que involucren toda la cadena de valor de las materias primas genéticamente modificadas (producción, uso, almacenamiento, disposición final, otros).
- Lograr apoyo económico para políticas de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector agroindustrial.
- Validar las competencias de los organismos de certificación que se dediquen a realizar auditorías de certificación de OGM.

## 5.2. CALIDAD

### 1. La innovación y el desarrollo de nuevos alimentos con diferentes perfiles nutricionales, funcionales, modificados, etc.

En un contexto de promoción de hábitos de vida más saludables para la población, el Estado tiene un rol importante ya que establece metas de salud y define las políticas públicas al respecto (ejemplo de ello es la ley de reducción de sodio en alimentos "Ley nro. 26.905 de Consumo de sodio. Valores Máximos"), siguiendo las pautas establecidas por organismos internacionales como OMS, OPS, FAO y otros. Teniendo en cuenta dicho contexto surgen diversas líneas de acción:

- Desarrollar una política pública integral en materia de alimentación y salud que contribuya a la seguridad alimentaria, con sinergia entre los estamentos del Estado y con un instrumento claro para llevar adelante con el sector privado, involucrando planes de acción con los diferentes actores y variables dada la complejidad de su abordaje.
- Difundir las políticas públicas implementadas que inciden en la formulación de los alimentos, considerando el contexto socio-cultural nacional y regional relacionados con los hábitos alimentarios, abordando la relación alimento-salud de una manera integral y haciendo hincapié en un estilo de vida y alimentación saludables. La finalidad es aportar desde todos los sectores para mejorar la oferta de productos a través de su formulación.
- Impulsar desde la política pública el relevamiento sistemático de información sobre la situación nutricional y de salud, y cómo influyen los hábitos alimentarios, a través de encuestas integrales de consumo a la población en su conjunto.
- Impulsar estudios sobre los hábitos de consumo de la población, promoviendo la incorporación de nuevas metodologías para relevar los requerimientos de los consumidores argentinos, como ser test de concepto con consumidores, análisis de hábitos de compra y *focus group*, entre otras.

## RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES TECNOLÓGICOS

- Promover el desarrollo de nuevos alimentos con mejora en el perfil nutricional y a la vez inculcar en la población hábitos de vida saludables (considerando la dieta y la actividad física dentro de dichos hábitos) para los distintos grupos etarios y personas que necesiten regímenes especiales.
- Acompañar la decisión empresarial en la reformulación de alimentos en función de los requerimientos de salud: bajo sodio, bajo azúcar, cero trans, etc.
- Apoyar técnica y económicamente a las empresas pequeñas y/o medianas en el proceso de adecuación de sus productos a la normativa.

## 2. Viabilidad comercial de alimentos desarrollados con distintos perfiles nutricionales, alimentos modificados, alimentos funcionales, etc.

Se considera que el Estado debe tener un rol activo apoyando y acompañando al sector privado no solo a nivel tecnológico sino en las distintas etapas de comercialización. El proceso de desarrollo de nuevos productos quedaría determinado por un esfuerzo coordinado entre el impulso del mercado y la tecnología. En este contexto se sugieren distintas acciones para su participación directa o a través del desarrollo de las herramientas necesarias (por ejemplo instrumentos de financiamiento) en estos ítems:

- Estudio de mercado para el alimento a desarrollar, a fin de estimar las ganancias de la empresa.
- Definición del producto más adecuado en relación al contexto sociocultural del mercado destino.
- Análisis de la demanda y su sostenibilidad, así como de la sensibilidad al precio y a las variables macroeconómicas.
- Definición de la estrategia de la empresa frente a sus competidores.
- Cursos y capacitaciones para elaboradores (capacitación en normativas nacionales e internacionales en función de su inserción en el mercado)

- Programas de asistencia para la comercialización y/o promoción de ventas dirigido a intermediarios, vendedores, etc.
- Incentivos económicos a productos que cumplan con los objetivos de las políticas públicas.
- Gestión de Calidad. Implementación, gestión y unificación de los sistemas de calidad, en todas sus dimensiones.

Dentro del marco regulatorio y desde una perspectiva de trabajo articulado público-privado abordado con integralidad y establecimiento de plazos (corto, mediano y largo), se recomiendan las siguientes acciones a fin de avanzar en la armonización de los aspectos tanto obligatorios como voluntarios:

- Promover y difundir las iniciativas armonizadoras, como *Global Food Safety Initiative*, con la participación activa de todas las partes interesadas (*stakeholders*), como asociaciones de productores, foros de consumidores, organismos de salud pública, etc.
- Apoyar los esfuerzos de organizaciones internacionales como ISO, que en las distintas revisiones de sus normas realizan esfuerzos para armonizar el sistema de documentación de las distintas dimensiones de la calidad (inocuidad, gestión de la calidad, medio ambiente, higiene y seguridad, etc.)
- Apoyar la adopción de sistemas y herramientas de gestión de la calidad por parte de las empresas de alimentos, especialmente de mejora continua como *Six Sigma* y *Lean Manufacturing*, de probado éxito en otro tipo de industrias, ya que en la actualidad los recursos son alocados mayormente en el sistema de garantía de inocuidad.
- Promover la integración de sistemas de calidad, inocuidad, medio ambiente y seguridad e higiene laboral. Este enfoque posee la gran ventaja de ser una herramienta costo-efectiva para la mejora de la competitividad y el agregado de valor de las organizaciones, y posibilitará la apertura de nuevos mercados con un plus de valor.
- Fomentar una adecuada gestión del conocimiento sobre los aspectos intangibles, ya que promoverá su sistematización y aplicación práctica a la gestión empresarial. Los aspectos intangibles deben ser especialmente considerados dado que afectan al clima laboral y a la adaptabilidad al cambio cul-

tural que se quiere afianzar con la implementación sostenible de los sistemas de gestión de calidad.

- Calidad Simbólica
- Impulsar la investigación en este tipo de herramientas a través de los organismos intervinientes en la materia (Fact. Científicos tecnológicos) con el objetivo de que se adapten a los contextos cambiantes y que logren aportar e integrar el desarrollo territorial y el agregado de valor.
- Implementar las herramientas diferenciadoras mediante un abordaje crítico que permita utilizar las herramientas existentes a nivel nacional e internacional, adaptándolas y/o creando nuevas, cuando corresponda.
- Promover la comunicación sobre estas herramientas a nivel de los productores y consumidores, incorporándolas en el marco del desarrollo territorial como parte de estrategias de agregado de valor.
- Promover los enfoques y abordajes en los cuales interactúan las ciencias técnicas y sociales con el objetivo de alcanzar una mejor comprensión y utilización de estas herramientas, más aún cuando no deben ser entendidas exclusivamente desde la dimensión económica. A futuro es importante un trabajo paralelo de investigación y difusión que permita el reconocimiento en la sociedad, el desafío es alcanzar un nivel de diferenciación que permita preservar la calidad simbólica allí donde se lo desee y generar la menor exclusión posible.

### 5.3. TECNOLOGÍAS EMERGENTES

#### RECOMENDACIONES PARTICULARES EN RELACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES CONSIDERADAS

Recomendaciones para disminuir las brechas por cada tecnología emergente de procesamiento considerada en la encuesta Delphi.

Utilización de tecnologías cook-chill para la elaboración de productos "listos para consumir".

- Impulsar políticas tendientes a mejorar la logística de distribución de los alimentos refrigerados.

Utilización a nivel industrial de las tecnologías APH y UV.

- Generar diferentes fuentes de financiamiento de la inversión requerida para incorporar esta tecnología a escala piloto e industrial.
- Difundir y transferir conocimientos desde el sector científico al industrial

Utilización de irradiación en una mayor diversidad de alimentos.

- Generar diferentes fuentes de financiamiento de la inversión requerida por esta tecnología a escala industrial, para ampliar la capacidad instalada existente, promoviendo a su vez una mejor distribución geográfica de las plantas para irradiación de alimentos.
- Promover la educación del consumidor en relación a los beneficios de esta tecnología.
- Impulsar la ampliación en el ámbito de la CONAL de los alimentos aprobados en la normativa vigente, ya que hasta el momento se autorizan por cada producto (Capítulo XVI del CAA).

Aplicación de envases activos.

- Fortalecer las capacidades para el cambio de escala. Impulsar el financiamiento de desarrollos a escala piloto
- Difundir y transferir conocimientos desde el sector científico al industrial.

Reemplazo de antimicrobianos sintéticos por antimicrobianos de origen natural.

- Promover la educación del consumidor en relación a etiquetado limpio, aspectos ambientales, etc.
- Trabajar en el desarrollo de un marco normativo que establezca la sustitución de antimicrobianos sintéticos por antimicrobianos de origen natural en aquellos casos donde se demuestren diferencias importantes en los efectos de los mismos.

## RECOMENDACIONES COMUNES A TODAS LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES DE PROCESAMIENTO CONSIDERADAS

Los especialistas indicaron que la industria alimentaria argentina, en general, presenta un atraso tecnológico. Entre las recomendaciones comunes a todas las tecnologías se encuentran:

- Impulsar políticas públicas que promuevan la incorporación de nuevas tecnologías de procesamiento, también llamadas tecnologías emergentes. A nivel internacional existen ejemplos de centros tecnológicos que incorporaron nuevas tecnologías de procesamiento, tanto a nivel productivo (Jalisco –México; IRTA-Monells-España) como de I+D+i (ProdAL Scarl, Universidad de Salerno, Italia)
- Impulsar políticas públicas vinculadas a una mayor industrialización de la producción y exportación de productos con mayor valor agregado.
- Proponer programas de educación del consumidor orientados a la inocuidad y calidad de los alimentos en todos sus aspectos.
- Actualizar la normativa correspondiente a alimentos, incorporando las nuevas tecnologías de procesamiento.

## 5.4. BIOTECNOLOGÍA

- Promover el consenso entre los diferentes estamentos del ámbito público (Ministerios de Salud, Agroindustria, Ciencia y Tecnología y de Producción, etc.) para avanzar en regulaciones para alimentos o insumos alimenticios basados en desarrollos biotecnológicos, fomentando la inversión del sector privado y el beneficio al consumidor en materia de calidad diferencial, inocuidad y salud.
- Generar incentivos a nivel de política educativa y política científica que fomenten la cultura emprendedora y dichas capacidades en los profesionales. Fomentar la creación de empresas basadas en el conocimiento capaces de insertarse en nuevos mercados como proveedores de insumos de alto valor agregado, la construcción

de conocimiento con el sector científico-tecnológico, la identificación de la demanda y las soluciones biotecnológicas.

- Fortalecer la difusión y la comunicación para que los avances científico-tecnológicos en biotecnología sean incorporados al mercado de consumo de manera dinámica.
- Generar políticas de incentivo para la incorporación de la biotecnología a los procesos productivos, fomentando la sustentabilidad ambiental y la salud, además de la reducción de costos.
- Fortalecer las capacidades de las PyMEs en RRHH y tecnologías y el fomento de la creación de EBT en biotecnología. Disponer de proveedores locales de insumos biotecnológicos favorecería la competitividad de las empresas que realicen los desarrollos como así también la agroindustria que produzca alimentos donde se apliquen estos insumos.

## 5.5. NANOTECNOLOGÍA

Las recomendaciones orientadas a disminuir las brechas entre el estado actual de la nanotecnología en la cadena de valor de los alimentos y el futuro-objetivo deseado, son de base tecnológica y no tecnológica, e incluyen acciones para impulsar capacidades (conocimiento, RRHH, infraestructura y equipamiento), desarrollar marcos normativos, promover la integración de actores clave y la comunicación. Las acciones recomendadas a continuación son interdependientes, por lo que es deseable una gestión integral y coordinada.

### RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES TECNOLÓGICOS

Capacidades:

- Impulsar la generación de conocimiento sobre nanotecnología en el sector de alimentos y promover su impacto en la innovación de las PyMEs. En este sentido, es recomendable un diseño estratégico respecto de las tecnologías que convendría: (1) incorporar como paquete tecnológico, (2) desarrollar endógenamente o (3) adaptar a la demanda local de las empresas de alimentos.

- Fomentar la formación de recursos humanos de alta calificación: Aumentar la masa crítica y el trabajo colaborativo.
- Fortalecer las capacidades en cuanto a equipamiento e infraestructura a escala laboratorio y piloto para la innovación de productos, servicios y procesos de la industria y PyMEs del sector.

## RECOMENDACIONES SOBRE FACTORES NO TECNOLÓGICOS

### Actores clave:

- Es una recomendación clave promover fuertemente la integración de los actores del sistema: Empresas de alimentos, sector científico-tecnológico, organismos de control y sector gubernamental.

### Comunicación:

- Fortalecer acciones y diseñar nuevas estrategias de comunicación con foco en la sociedad en general y el sector productivo en particular, incluyendo los organismos gubernamentales y de control pertinentes.
- Promover la capacitación de profesionales de la comunicación en nanotecnología y sus aplicaciones al sector de alimentos.

### Marcos normativos:

- Promover el desarrollo de marcos normativos que acompañen la innovación de alimentos en cuya cadena de valor se aplique nanotecnología, como ser la producción primaria, el procesamiento, envasado o composición, entre otros.



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas