



PROYECTO MINCYT-BIRF: ESTUDIOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIA

**SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO N° 4**  
**INCERTIDUMBRES CRÍTICAS DE LA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA**  
**ARGENTINA EN EL CONTEXTO MUNDIAL**



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas

Incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina en el contexto mundial /  
Javier Alejandro Vitale Gutiérrez ... [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Ciencia,  
Tecnología e Innovación Productiva, 2014.  
E-Book.

ISBN 978-987-1632-19-0

1. Ciencias. 2. Agroindustria Alimentaria. I. Vitale Gutiérrez, Javier Alejandro  
CDD 664.028

Fecha de catalogación: 04/08/2014

PROYECTO MINCYT-BIRF: ESTUDIOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIA

**SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO N° 4**  
**INCERTIDUMBRES CRÍTICAS DE LA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA**  
**ARGENTINA EN EL CONTEXTO MUNDIAL**

Javier Vitale, Ana Maria Ruiz, Carina Santi, Vanina Giraudo y Fernando Solanes

**Consortio:**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA]  
Universidad Nacional del Litoral [UNL]  
Asociación Civil GRUPO REDES – Centro REDES  
Fundación Banco Credicoop [FBC]

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, OCTUBRE DE 2013.

# AUTORIDADES

- Presidenta de la Nación  
Dra. Cristina Fernández de Kirchner
- Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dr. Lino Barañao
- Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dra. Ruth Ladenheim
- Subsecretario de Estudios y Prospectiva  
Lic. Jorge Robbio
- Director Nacional de Información Científica  
Lic. Gustavo Arber
- Director Nacional de Estudios  
Dr. Ing. Martín Villanueva

## PROYECTO MINCYT-BIRF: ESTUDIOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIA

*El Proyecto fue desarrollado bajo el contrato de servicios de consultoría firmado entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva representado por el Lic. Jorge Robbio, Subsecretario de Estudios y Prospectiva y el Consorcio representado por el Ing. Carlos Casamiquela, Presidente del INTA, el Dr. Albor Cantard, Rector de la UNL, el Dr. Lucas Luchilo, Presidente del Grupo REDES y el Lic. Darío Dofman, Director Ejecutivo de la FBC.*

*El Proyecto fue conducido por una Mesa de Coordinación integrada por los representantes institucionales del Consorcio: Roberto Bocchetto (INTA) - Director del Proyecto; Matías Ruiz (UNL); Fernando Porta (Grupo REDES) y Gustavo Marino (FBC) – Administrador del Proyecto. La compusieron además los coordinadores de las tres actividades del Proyecto: Actividad 1: Ana María Ruiz (INTA) (agosto 2011–marzo 2012) y Javier Vitale (INTA) (abril 2012–setiembre 2013); Actividad 2: Graciela Ghezan (INTA); Actividad 3: Eduardo Matozo (UNL). Por su parte, integraron el equipo técnico central como Especialistas Seniors, Javier Medina Vásquez (Consultor Actividad 1); Fernando Porta (Actividad 2) Marcelo Grabois (UNL) - Actividad 3; y Emanuel Buenamelis (Consultor Sistema de Información).*

*El Proyecto fue asistido por un Consejo Asesor integrado por: María Cristina Añón (SIDCA – CONICET – UNLP); Ricardo Cravero (Q Innova); Gustavo Idígoras (Business Issue Management); Héctor Laiz (INTI); Carlos León (PROSAP); Mercedes Nimo (COPAL); Consolación Otaño (MAGyP); Enzo Zamboni (Diagramma SA).*

*El Proyecto contó como contraparte del Consorcio el siguiente Equipo Técnico del MINCYT, Dirección Nacional de Estudios: Martín Villanueva (Director), Alicia Recalde, Manuel Mari, Ricardo Carri, Adriana Sánchez Rico, Miguel Guagliano, Vanesa Lowenstein y Nicolás Hermida; Dirección Nacional de Información Científica: Gustavo Arber (Director), Sergio Rodriguez, Natalia Djamalian y Sebastián Balsells.*

## ÍNDICE

PRÓLOGO.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. METODOLOGÍA .....	10
2.1. Diseño y preparación de la encuesta .....	12
2.2. Elaboración de los enunciados.....	16
2.3. Identificación y selección del panel de expertos.....	19
2.4. Tratamiento de los datos .....	21
3. RESULTADOS.....	24
3.1. Tecnologías de procesamiento de alimentos vinculados a los temas transversales.....	35
<b>3.2. Cadena de maíz.....</b>	<b>48</b>
3.3. Cadena de carne porcina .....	55
3.4. Cadena de olivo .....	65
3.5. Cadena de frutas finas .....	75
3.6. Cadena de lácteos bovinos .....	83
4. CONCLUSIONES .....	93
5. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS .....	95
ANEXO: EXPERTOS PARTICIPANTES .....	98



## PRÓLOGO

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación se propuso estudiar las trayectorias en el desarrollo de tecnologías y estrategias innovadoras de las principales cadenas agroindustriales y la industria de alimentos en general, en línea con los objetivos nacionales de desarrollo. En el marco del “Programa para Promover la Innovación Productiva y Social”, desarrolló el Proyecto “Estudios del Sector Agroindustria”, con el apoyo financiero del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

El Consorcio integrado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional del Litoral (UNL), la Asociación Civil Grupo REDES (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior – Centro REDES) y la Fundación Banco Credicoop (FBC) fue el encargado de ejecutar el Proyecto. El INTA tuvo bajo su responsabilidad la coordinación del Consorcio y la dirección del Proyecto, mientras que la Fundación Banco Credicoop actuó como administrador. El Proyecto se desarrolló entre agosto de 2011 y setiembre 2013.

Las actividades del proyecto han sido desarrolladas en estrecha articulación con el nivel directivo y los equipos técnicos de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva - Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio. Además, contó con un Consejo Asesor compuesto por calificados referentes del ámbito público y privado del sistema de innovación y del sector agroindustrial.

El Proyecto tuvo como finalidad analizar el estado del arte, las tendencias y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina en el contexto mundial, haciendo foco en el procesamiento de alimentos y planteando una estrategia de innovación tecnológica e institucional que contribuya al desarrollo nacional y regional con inclusión y equidad social.

El Proyecto fue diseñado para contribuir a los siguientes objetivos generales:



- Incrementar la competitividad de la agroindustria alimentaria argentina, procurando una mayor densidad tecnológica, perfil innovador y valor agregado.
- Impulsar la dinámica y el esfuerzo innovador de la agroindustria alimentaria, detectando obstáculos para mejorar la competitividad sistémica y la capacidad de industrialización.
- Expandir el desarrollo de tecnologías y estrategias innovadoras, privilegiando el desarrollo territorial, la producción limpia y la salud ambiental.
- Identificar estrategias que mejoren el ingreso, el empleo, la calidad de vida de las regiones y la inserción competitiva de las PyME agroindustriales.
- Fortalecer la capacidad de formulación y gestión de las políticas públicas para asegurar impactos sustanciales de la innovación tecnológica e institucional.

Se seleccionaron cinco cadenas agroalimentarias con potencialidad para alcanzar los objetivos propuestos: maíz, carne porcina, lácteos bovinos, olivo y frutas finas. Estas cadenas fueron seleccionadas por su potencial de crecimiento productivo e innovación, agregado de valor, y aporte al desarrollo social y regional, contribuyendo a identificar patrones de innovación tecnológica e institucional relevantes para orientar la estrategia futura del sector agroalimentario.

Los factores de cambio de la industria alimentaria argentina fueron agrupados en tecnológicos e institucionales, incluyendo además las acciones y medidas de política que, actuando interactivamente, pueden vigorizar la construcción social de futuro. Los factores tecnológicos comprenden las tecnologías transversales al sistema agroalimentario y las específicas de cada cadena seleccionada para el estudio. Las





transversales abarcan las tecnologías de procesamiento de alimentos, la aplicación de tecnologías en los campos de la calidad integral y la producción limpia (prevención y mitigación), junto a las tecnologías emergentes (biotecnología, nanotecnología y TIC). Los factores institucionales (no tecnológicos) fueron asociados específicamente con los marcos regulatorios, poniendo foco en el análisis de los sistemas de calidad y de propiedad intelectual.

La integración del análisis del sistema agroalimentario y las cadenas seleccionadas con los factores de cambio -considerando el marco nacional y mundial- permitió delimitar el estudio diagnóstico de la situación actual, el relevamiento de tendencias y la construcción de futuros. A partir de ese conocimiento, se elaboró una Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que señala, por una parte, los factores tecnológicos e institucionales críticos para promover la innovación de la agroindustria alimentaria argentina y, por otra, las acciones e instrumentos de política pública que pueden orientar el trayecto hacia el escenario deseable al año 2030.

Este escenario está consustanciado con los objetivos de desarrollo del país que se aproximan a través de los propios del proyecto.

El proyecto se desarrolló sobre la base de tres actividades:

*Actividad 1: Prospectiva tecnológica y no tecnológica.*

Elaboró tendencias y generó conocimientos prospectivos sobre los alimentos y la industria alimentaria mundial. Caracterizó y estudió las tendencias de las tecnologías de procesamiento de alimentos, las comprometidas con la calidad integral y la producción limpia, contemplando también las tecnologías emergentes (biotecnología, nanotecnología y TIC).

Sobre esa base, construyó escenarios al 2030 de la agroindustria alimentaria argentina y de las cadenas agroindustriales seleccionadas.



*Actividad 2: Diagnóstico técnico y socio-económico.*

Elaboró el diagnóstico socio-económico y relevó la problemática tecnológica de las cadenas agroindustriales seleccionadas. Identificó las restricciones y requerimientos de las empresas para mejorar su desarrollo socio-técnico y competitivo. A partir de ese conocimiento, analizó la conducta y desempeño de las cadenas agroalimentarias seleccionadas con la finalidad de identificar los patrones tecnológicos y los determinantes de su dinámica innovadora, así como los principales obstáculos al proceso de innovación en la industria de alimentos.

*Actividad 3: Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (VTelC).*

Instaló y aplicó los recursos que posibilitan ejecutar procesos de VTelC con fuentes nacionales e internacionales. Estudió el estado de la técnica y tendencias de las cadenas agroindustriales seleccionadas y, a su vez, seleccionó y analizó segmentos tecnológicos que constituyen puntos críticos para el desarrollo de estos sectores. Complementariamente, relevó las capacidades de producción de conocimiento científico-tecnológico, institucional y formación de recursos humano (RRHH) a nivel mundial y nacional.

Cada actividad conformó un grupo de trabajo con profesionales de las cuatro instituciones del consorcio. Estos grupos de trabajo interactuaron además con diferentes especialistas internos y externos. El Proyecto mantuvo un diálogo fluido con los actores del sector gubernamental, del sistema científico-tecnológico y del sector productivo, tanto a nivel nacional como internacional a través de una consulta-dirigida a expertos-tecnólogos (70), consulta-abierta a expertos (encuesta "Delphi": 420), encuesta virtual a empresas (180), entrevista presencial en profundidad a empresas (105), y talleres de trabajo entre los equipos técnicos y especialistas (250). Este intercambio fue complementado por encuentros de síntesis y validación con el Consejo Asesor y las instancias de decisión política y equipo técnico del Ministerio.



El trabajo integrado de las tres actividades permitió generar los siguientes estudios: marco conceptual y metodológico del Proyecto; diagnóstico y prospectiva de la industria alimentaria mundial y argentina al 2030; estado del arte y tendencias de la ciencia y tecnología del procesamiento de alimentos; incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina en el contexto mundial; conducta y dinámica innovadora de empresas en las cadenas agroalimentarias; conducta, dinámica y patrones tecnológicos de las cadenas agroalimentarias seleccionadas; capacidades de I+D del sistema agroalimentario y cadenas de valor; marcos regulatorios en la industria de procesamiento de alimentos; vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de las cadenas y segmentos tecnológicos seleccionados; y visión prospectiva de las cadenas agroindustriales seleccionadas al 2030.

Estos 23 estudios se publican en la Serie Documentos de Trabajo del Proyecto. Estos trabajos constituyen a su vez la base de referencia para fundamentar los contenidos del documento-síntesis del Proyecto: “Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: Agenda estratégica de innovación”.

Cabe resaltar por último que este Proyecto ha servido para avanzar en la construcción de un modelo de organización y gestión orientado a estudiar la industria alimentaria argentina con anclaje regional y territorial. A partir de esta experiencia, es posible consolidar un espacio de trabajo interinstitucional concebido como un observatorio que articule las actividades en ciencia, tecnología e innovación con las oportunidades y problemas del desarrollo agroalimentario, buscando sustentar la formulación e implementación de la política científico-tecnológica nacional en el marco del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – “Argentina Innovadora 2020” y del proceso de integración del MERCOSUR y de la región sudamericana.



## 1. INTRODUCCIÓN

A través del Consorcio integrado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional de Litoral (UNL), la Asociación Civil Grupo Redes y la Fundación Banco Credicoop (FBC), el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación implementó el Proyecto “Estudios del Sector Agroindustria” en el marco del Programa para Promover la Innovación Productiva y Social.

Como parte de la Actividad 1: Prospectiva Tecnológica y no Tecnológica, se realizó una encuesta Delphi sobre el futuro de la agroindustria alimentaria argentina y las tecnologías de procesamiento al año 2030.

Sus objetivos fueron: a) explorar el futuro de la agroindustria alimentaria argentina, en el contexto mundial, b) validar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos vinculadas a temas transversales (calidad integral, producción más limpia y tecnologías emergentes –Nano, Bio, TIC) y c) validar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos vinculadas a las cinco cadenas seleccionadas en el Proyecto (maíz, carne porcina, olivo, frutas finas y lácteos bovinos).

La encuesta Delphi fue respondida entre marzo y abril de 2012. Durante ese período 420 expertos participaron activamente de la consulta. Los participantes provenían en un 68% del sector de ciencia y tecnología, en un 19% del sector empresarial y en un 11% del área gubernamental.

El presente informe muestra los resultados de esta reflexión colectiva, generada sobre la base de la consulta a expertos internacionales y nacionales, referentes en los diversos temas. La información generada es producto de un proceso participativo amplio, que ha construido consensos y establecido prioridades sobre las incertidumbres críticas tecnológicas y no tecnológicas más importantes que atañen al futuro de la agroindustria alimentaria argentina y el procesamiento de alimentos. Estos consensos y la definición de las prioridades constituyeron insumos relevantes



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas

para la construcción de los escenarios de la agroindustria y de las cadenas productivas, como así también, para la definición de la Agenda I+D+I.



## 2. METODOLOGÍA

El Delphi es el método prospectivo más comúnmente utilizado desde 1971 por Japón, de allí ha sido adoptado por la mayoría de los países como un procedimiento para la identificación y priorización de cuestiones tecnológicas a futuro. El método (en su aplicación en prospectiva) fue desarrollado por la RAND Corporation en los Estados Unidos en los años 50. El término tiene su origen en el oráculo de Delfos, dedicado al dios griego Apolo.

Originariamente la encuesta Delphi buscaba la convergencia de opiniones y consensos en tópicos específicos, consultando a expertos a través de formularios sucesivos. Esta definición tradicional de la técnica evolucionó junto al avance de las TIC y hoy en día Theodore Gordon, desde el Millennium Project, desarrolló el *Delphi Real Time* (DRT), que permite incrementar la eficiencia para relevar y sintetizar las opiniones de los expertos dado que no existe la necesidad de una segunda ronda explícita.

La encuesta, en este caso, permitió consultar, mediante un cuestionario semi-estructurado, la opinión de expertos, representantes del sector privado, científico-académico y gubernamental, sobre la evolución futura de la agroindustria alimentaria argentina y las tecnologías de procesamiento al año 2030.

La Figura 1 brinda una muestra del cuestionario con la forma estructurada de los enunciados y las diferentes preguntas.

Los participantes pudieron completar el cuestionario de manera *on line*, luego observar los resultados -tanto cuantitativos como cualitativos- de respuestas en tiempo real y finalmente revisar y modificar sus respuestas en función de las de otros expertos participantes. El ingreso al cuestionario no estuvo restringido, cada vez que el experto necesitó ingresar pudo observar sus propias respuestas, así como las actualizadas de los demás. Asimismo, se lo invitó a que ratifique o rectifique sus propios aportes sobre la base de esa información. La principal característica del

método ha sido el anonimato dado que todos los participantes intervinieron de igual manera, sin relacionarse directamente entre sí. El cuestionario incorporó preguntas cerradas, en las que se planteaban alternativas de respuestas y preguntas abiertas, en las que se buscaba obtener información sobre las razones o argumentos que sustentan las respuestas emitidas.

Figura 1. Cuestionario Delphi



Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Presidencia de la Nación



Secretaría de Planeamiento y Políticas  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

## Global Expert Studies

Using Real Time Delphi

### Estudio sobre el futuro de la agroindustria alimentaria y de las tecnologías de procesamiento de Argentina en el contexto mundial, al año 2030

*The Future of Food and Agribusiness in Argentina through 2030; Argentine Agribusiness and Processing Technologies in a World Context*

**Questionnaire**

	Enunciado Statement	Importancia y tiempo de ocurrencia Importance and time of occurrence (4 preguntas; 4 questions)	Capacidades Capabilities	Limitaciones Limitations	Impactos Impacts
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <p>1</p> <p>La crisis global aminorará la tendencia al alza de la demanda de alimentos.</p> <p>The global economic crisis will reduce the trend of rising food demand.</p> <p>(details)</p> <p><a href="#">Submit this page</a></p> </div>	<p>8 ¿Qué nivel de conocimiento y/o experiencia posee sobre el enunciado? [0= ningún conocimiento y/o experiencia; 10=experto]</p> <p>What is your level of knowledge and/or experience about the statement? [0=no knowledge nor experience; 10=expert] (5.5) (331)</p> <p>2 ¿Qué grado de importancia posee el enunciado para el desarrollo del sector agroindustrial argentino? [0= para nada importante; 10=totamente importante]</p> <p>What level of importance has the statement for the development of the Argentine agribusiness sector? [0= is not important at all; 10=totally important] (8.0) (319)</p> <p>3 ¿Qué grado de importancia posee el enunciado para el desarrollo de las PyMEs de Argentina? [0= para nada importante; 10=totamente importante]</p> <p>What is the level of importance of this statement for the development of SME in Argentina? [0= is not important at all; 10=totally important] (7.7) (311)</p> <p>2016 En qué año se hará efectivo el enunciado? [Del 2012 a más allá del 2030; 0001 = nunca]</p> <p>In which year will this statement be effective? [From 2012 to beyond 2030; Enter 0001 for never] (1,923) (214)</p> <p>Number of never votes= 62</p> <p style="color: red; font-size: small;">Reasons for your answer - <a href="#">click here</a></p>	<p>¿Cuáles son las principales capacidades que pueden impulsar la efectivización del enunciado? [priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante]</p> <p>Which capabilities boost the accomplishment of the statement? [Rate only 3 items, from 1 to 3, 1 being the most important.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Capacidad Científica y Tecnológica Scientific and technological capabilities</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de innovación Innovation capabilities</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de producción Production capabilities (1.9) (227)</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de comercialización Marketing capabilities</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad institucional Institutional capabilities (1.9) (162)</li> </ul> <p>Otras: explicar en "reasons" Other: explain in reasons</p> <p style="color: red; font-size: small;">Reasons for your answer - <a href="#">click here</a></p>	<p>¿Cuáles son las principales limitaciones o barreras que pueden frenar la efectivización del enunciado? [priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante]</p> <p>What limits the accomplishment of the statement? [Rate only 3 items, from 1 to 3, 1 being the most important.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Socioculturales Sociocultural (2.1) (174)</li> <li><input type="checkbox"/> Científicas y Tecnológicas Scientific and technological</li> <li><input type="checkbox"/> Económicas Economic (1.8) (259)</li> <li><input type="checkbox"/> Ambientales Environmental</li> <li><input type="checkbox"/> Político-institucionales Political-institutional (1.8) (256)</li> </ul> <p>Otras: explicar en "reasons" Other: explain in reasons</p> <p style="color: red; font-size: small;">Reasons for your answer - <a href="#">click here</a></p>	<p>¿Dónde radificaría el mayor impacto del enunciado? [priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante]</p> <p>In which domains are the main impact of the statement? [Rate only 3 items, from 1 to 3, 1 being the most important.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Competitividad Competitiveness</li> <li><input type="checkbox"/> Sostenibilidad ambiental Environmental sustainability (2.1) (168)</li> <li><input type="checkbox"/> Generación de empleo Employment generation (1.8) (267)</li> <li><input type="checkbox"/> Valor agregado Added value (1.9) (238)</li> </ul> <p>Otras: explicar en "reasons" Other: explain in reasons</p> <p style="color: red; font-size: small;">Reasons for your answer - <a href="#">click here</a></p>	

Fuente: Millennium Project



## 2.1. Diseño y preparación de la encuesta

La primera etapa contempló la revisión bibliográfica, sistematización de experiencias prospectivas con encuestas Delphi y delimitación del objeto de estudio y de los objetivos de la encuesta. A modo de ejemplo, se acordó un concepto amplio de tecnología de procesamiento de alimentos, entendiéndola como cualquier cambio deliberado que se produzca en un alimento desde su origen hasta la disponibilidad para el consumo.

Asimismo, se consideró necesario precisar aún más el foco, por ejemplo, cuando se hace referencia a la agroindustria alimentaria en general y a las cadenas productivas en particular.

En la primera, el foco estuvo puesto en las tecnologías de preservación y conservación de alimentos, mientras que en la segunda en las tecnologías de procesamiento de alimentos y en aquellos aspectos no tecnológicos de alto impacto en la cadena.

Para cumplir con los múltiples propósitos de la encuesta, el equipo técnico avanzó, en pasos sucesivos hacia la precisión del enfoque de la encuesta, hasta definir el énfasis exploratorio o normativo de la misma.

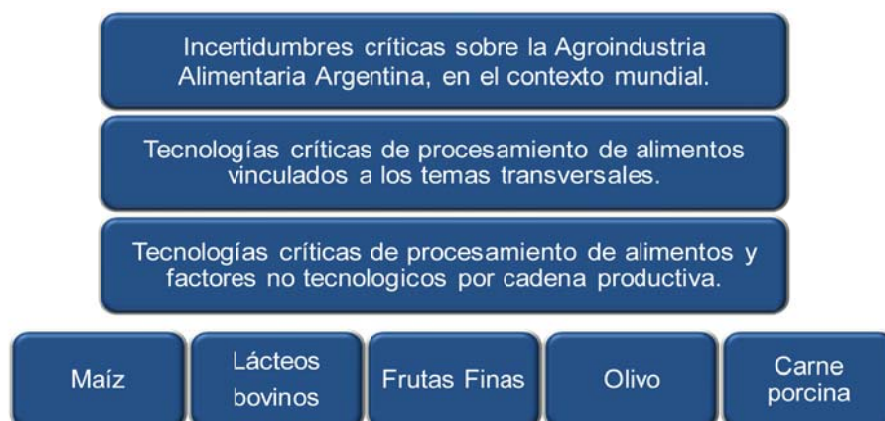
Las dos opciones fueron las elegidas porque, por un lado, se necesita utilizar el primer enfoque para la construcción de las visiones compartidas de la agroindustria alimentaria argentina y por otro, es necesario identificar prioridades para definir líneas de acción resaltando las capacidades y limitaciones existentes.

La Figura 2 muestra los bloques de la encuesta. El primer bloque hace referencia a las incertidumbres críticas sobre la agroindustria alimentaria argentina, el segundo sobre las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos vinculados a los temas transversales (calidad integral, producción más limpia, Nano-Bio-TIC) y finalmente, el



tercer bloque referido a las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos de las cadenas productivas seleccionadas y los factores no tecnológicos de alto impacto.

**Figura 2. Bloques de la encuesta**



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

Los enunciados fueron organizados por bloques, y a su vez cada uno fue dividido por áreas temáticas (Tabla 1).

**Tabla 1. Tabla de áreas temáticas por bloque de la encuesta**

Área Temática	Número de Enunciado
<b>Incertidumbres críticas sobre la agroindustria alimentaria argentina, en el contexto mundial.</b>	
Interrogantes geoeconómicos/geopolíticos	1, 2
Logística	3, 4
Oferta de alimentos	5
Demanda de alimentos	6, 7
Integración productiva	8, 9, 10
Tecnología	11, 12
<b>Tecnologías de procesamiento vinculadas a los temas transversales.</b>	
Calentamiento óhmico	13, 14, 15
Cocción bajo vacío ( <i>cook-chill</i> )	16, 17
Altas presiones hidrostáticas	18, 19, 20
Ultrasonido	21, 22, 23
Radiación ultravioleta	24, 25, 26
Tecnología de membrana	27, 28
Envases activos e inteligentes	29, 30, 31

Fluidos supercríticos	32
Biología	33, 34
Nanotecnología	35, 36
TIC	37, 38
Propiedad intelectual	39
Interrogantes no tecnológicos	40, 41, 42, 43
<b>Cadena Maíz</b>	
Tecnología de producción	44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52
Tecnología de procesos	53, 54, 55, 56
Interrogantes no tecnológicos	57, 58, 59, 60, 61
<b>Cadena Porcina</b>	
Tecnología de producción	62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
Tecnología de procesos	69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77
Interrogantes no tecnológicos	78, 79, 80, 81, 82
<b>Cadena Olivo</b>	
Producción primaria	83, 84, 85, 86
Tecnología de procesamiento de aceite	87, 88, 89, 90
Tecnología de procesamiento de aceitunas	91, 92, 93, 94, 95, 96
Medio ambiente	97, 98
Interrogantes no tecnológicos	99, 100
<b>Cadena Frutas Finas</b>	
Producción primaria	101, 102, 103, 104, 105
Tecnología de procesamiento	106, 107, 108, 109, 110, 111, 112
Interrogantes no tecnológicos	113, 114, 115, 116, 117, 118
<b>Cadena Láctea</b>	
Tecnología de producción	119, 120, 121, 122
Tecnología de procesamiento	123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131
Calidad y trazabilidad	132, 133
Producción + limpia	134, 135
Interrogantes no tecnológicos	136, 137, 138, 139, 140

Fuente: elaboración propia en base a encuesta Delphi

La encuesta Delphi se caracteriza por ser una matriz de doble entrada. En las filas se encuentran los enunciados (serie de hipótesis relacionadas con el futuro sobre las que se invita a reflexionar a los expertos) y en las columnas Figuran las variables (en este caso: nivel de conocimiento y/o experiencia, grado de importancia, fecha de materialización, capacidades y limitaciones existentes e impacto esperado) (Tabla 2).



Estas variables van precedidas en la encuesta por la especificación de datos claves del participante, información que permitió segmentar las respuestas según diversos criterios, tales como: sector en el que desarrolla la actividad principal, nivel de educación formal, años de conocimiento/experiencia en el sector de alimentos, entre otros.

**Tabla 2. Variables, preguntas y valores**

Variable	Pregunta	Valores
Nivel de conocimiento y/o experiencia.	¿Qué nivel de conocimiento y/o experiencia posee sobre el enunciado?	0= ningún conocimiento y/o experiencia. 10= experto.
Grado de importancia para el desarrollo del sector agroindustrial.	¿Qué grado de importancia posee el enunciado para el desarrollo del sector agroindustrial argentino?	0= para nada importante. 10= totalmente importante.
Grado de importancia para las PyME.	¿Qué grado de importancia posee el enunciado para el desarrollo de las PyME en Argentina?	0= para nada importante. 10= totalmente importante.
Fecha de materialización.	¿En qué año se hará efectivo el enunciado?	Del 2012 a más allá del 2030. 0000= nunca
Capacidades existentes.	¿Cuáles son las principales capacidades existentes que pueden impulsar la efectivización del enunciado?	Priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante.
Limitaciones existentes.	¿Cuáles son las principales limitaciones o barreras existentes que pueden frenar la efectivización del enunciado?	Priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante.
Impacto esperado.	¿Dónde radicaría el mayor impacto del enunciado?	Priorizar 3 y valorarlas del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante.

Fuente: elaboración propia en base a encuesta Delphi



## 2.2. Elaboración de los enunciados

La revisión bibliográfica, la elaboración de los diagnósticos prospectivos<sup>1</sup> e informes tecnológicos<sup>2</sup> sirvieron como documentos de base para organizar los talleres con expertos a fin de identificar y priorizar los temas (tecnologías) críticos y redactar los enunciados de cada bloque de la encuesta.

Para ello, se conformaron tres grupos de trabajo.

- Grupo 1: encargado de definir las incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina.
- Grupo 2: encargado de definir las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos y los temas transversales, así como su grado de incertidumbre
- Grupo 3: encargado de definir las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos y los factores no tecnológicos de alto impacto en las cadenas de maíz, carne porcina, olivo, frutas finas y lácteos bovinos.

Para la identificación y priorización de las incertidumbres críticas de la agroindustria argentina en el contexto mundial a incluir en la encuesta Delphi, el Grupo 1 partió de las fuerzas impulsoras del diagnóstico prospectivo de la agroindustria alimentaria argentina seleccionando aquellas que tuvieran alto grado de importancia y alto nivel de incertidumbre para la construcción de los escenarios. Se realizaron varias reuniones internas entre la Coordinación de la Actividad 1 y miembros del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación a fin de sintetizar y “traducir” las fuerzas impulsoras en enunciados para la encuesta.

---

<sup>1</sup> Saavedra, M. y Begenisic, F. (2013). Diagnóstico y prospectiva de la agroindustria alimentaria mundial y argentina al 2030. Proyecto MINCYT-BIRF: Estudios del Sector Agroindustria. Serie Documentos de Trabajo N° 2. Buenos Aires, Julio.

<sup>2</sup> Pensel, N. (Comp.) (2013). Estado del arte y tendencias de la ciencia y tecnología del procesamiento de alimentos. Proyecto MINCYT-BIRF: Estudios del Sector Agroindustria. Serie Documentos de Trabajo N° 3. Buenos Aires, Julio.



Con relación a las tecnologías de procesamiento de alimentos, se partió del informe realizado sobre el estado del arte de las tecnologías de procesamiento en general y de las cadenas productivas en particular y se realizó luego un proceso de construcción colectiva con expertos a partir de un taller de aproximación, realizado el 4 de noviembre de 2011. En dicha reunión participaron referentes externos con la finalidad de contribuir a enriquecer un listado preliminar de tecnologías que permitió construir el mapa correspondiente. El análisis se centró en los siguientes interrogantes:

- ¿Falta alguna tecnología relevante en el listado?
- ¿Pueden agruparse las tecnologías propuestas?
- ¿Es correcto el nivel de generalidad/especificidad utilizado?

La selección y priorización de las tecnologías críticas<sup>3</sup> a incluir en la encuesta Delphi se realizó en dos etapas. En la primera se tuvieron en cuenta los siguientes criterios.

- Atractivo (beneficios económicos, sociales, ambientales, tecnológicos).
- Limitaciones o barreras existentes en la agroindustria argentina que pueden frenar la efectivización del enunciado (socioculturales, científicas y tecnológicas, económicas, ambiental, políticas-institucionales).

En la segunda etapa se consideraron los aspectos citados a continuación.

- Cobertura (en relación a los temas transversales).
- Nivel de incertidumbre.

---

<sup>3</sup> Tecnología crítica: es aquella que, de no existir, generaría alta vulnerabilidad en el sistema para alcanzar los objetivos.



Los talleres de redacción de los enunciados tuvieron lugar en Buenos Aires, en la semana del 13 al 20 de diciembre de 2011. En el primer taller se analizaron los enunciados relacionados a las incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina; en el segundo se analizaron los enunciados relacionados a las tecnologías de procesamiento de alimentos y finalmente se trabajó sobre los enunciados de las cinco cadenas productivas seleccionadas.

En los talleres de trabajo cada grupo contó con los siguientes elementos.

- a) Conceptos orientadores sobre la encuesta Delphi.
- b) Definiciones claves.
- c) Listado de tecnologías priorizadas.
- d) Estructura general de la encuesta.
- e) Ejemplos de enunciados de encuestas Delphi disponibles.

El análisis se centró en los siguientes puntos.

- ¿Falta o sobra alguna tecnología crítica altamente relevante?
- ¿Cuál es la incertidumbre a futuro de cada tecnología crítica?
- Redacción de los enunciados.
- Evaluación de la consistencia de los enunciados.

Los talleres se iniciaban con una discusión sobre las fuerzas impulsoras de la agroindustria alimentaria argentina o las tecnologías críticas, según correspondiere. Posteriormente se presentaban enunciados preliminares a fin de dinamizar y motivar el debate entre los participantes. Se pasaba luego a analizar, evaluar y sintetizar el



listado propuesto. El método de trabajo seleccionado permitió a los participantes compartir el conocimiento y/o la experiencia sobre cada enunciado. Los enunciados fueron redactados utilizando reglas convencionales y fueron priorizados por su grado de importancia y el nivel de incertidumbre.

Finalmente, luego de este proceso, se definieron 140 enunciados entre todos los bloques de la encuesta, distribuidos de la siguiente manera: incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina, en el contexto mundial (12 enunciados), tecnologías críticas de procesamiento de alimentos (31 enunciados), maíz (18 enunciados), carne porcina (21 enunciados), olivo (18 enunciados), frutas finas (18 enunciados) y lácteos bovinos (22 enunciados).

### 2.3. Identificación y selección del panel de expertos

Esta actividad es una de las esenciales en el método Delphi. En nuestro caso, el panel de expertos<sup>4</sup> estaba conformado por representantes del sector empresarial (entidades y empresas), el sector científico-tecnológico (universidades nacionales y extranjeras, CONICET, INTA, INTI, Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios: AATA, Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos: ALACCTA, Institute de Food Technologist IFT, y International Union of Food Science and Technology IUFoST, entre otros) y el sector gubernamental (organismo internacionales, nacionales y provinciales).

Para la identificación de los expertos se trabajó de manera articulada con la Actividad 2 y 3 del Proyecto y los responsables del análisis de trayectoria y tendencias de tecnologías de procesamiento de alimentos y de capacidades en I+D de la Actividad 1. En un primer momento, se consultaron distintas bases de datos disponibles, principalmente de aquellas instituciones con incumbencia en las temáticas de la encuesta.

---

<sup>4</sup> Experto: es alguien que tiene conocimiento y/o experiencia en el tema tratado y tiene la capacidad de evaluar cómo su ámbito puede evolucionar a futuro.



Sobre esa base, se aplicó la metodología de “cascada” para continuar con la identificación de expertos, se utilizaron los contactos personales de los investigadores o miembros de las redes existentes a fin de incrementar los expertos del panel. Además, se utilizaron las entrevistas en profundidad realizadas por los equipos del INTA y la UNL de la Actividad 1.

En la base general se incluye la siguiente información:

- Nombre y apellido del experto.
- Especialidad.
- Institución o Empresa a la que pertenece.
- País.
- Correo electrónico.
- Teléfono.
- Tipo de institución.

A fin de analizar y evaluar el nivel de conocimiento y/o “experticia” de cada participante seleccionado, se trabajó con los grupos responsables de redactar los enunciados. Se realizaron numerosos intercambios con referentes calificados de algunas instituciones del sector científico-tecnológico y de las cadenas productivas seleccionadas a fin de constatar las personas que, por sus conocimientos y/o experiencia se consideran referentes en los temas que aborda la Encuesta Delphi. Esta actividad se coordinó con los responsables de las cadenas productivas de la Actividad 2 del Proyecto<sup>5</sup>.

Asimismo, se incluyeron en el panel de expertos referentes nacionales e internacionales citados en el informe Capacidades en Investigación y Desarrollo en

---

<sup>5</sup> Agradecemos a Sergio Vaudagna, Laura Viteri, Andrés Castellano, Mónica Chávez, Facundo Vita, Cecilia Fernández y Ruth Cáceres por la revisión y aportes al panel de expertos.





Ciencia y Tecnología de Alimentos<sup>6</sup>. Al panel, se sumaron, además, todos aquellos expositores que participaron del VIII Congreso de la Asociación Argentina de Tecnólogos de Alimentos (AATA), realizado en octubre de 2011. Además, se contó con la colaboración y el apoyo institucional de la AATA, de la Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios (COPAL), Asociación Argentina de Grasas y Aceites (ASAGA), Cámara Argentina de Fructosas, Almidones, Glucosas, Derivados y Afines (CAFAGDA), Asociación Maíz y Sorgo Argentino (MAIZAR), Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas (APYMEL), Centro de la Industria Lechera Argentina (CIL), Cámara Argentina de la Industria de Chacinados y Afines (CAICHA), Asociación Olivícola de Mendoza (ASOLMEN), entre otras, buscando lograr un mayor compromiso de los expertos para participar en la encuesta Delphi.

## 2.4. Tratamiento de los datos

Para el tratamiento de los datos aportados por la encuesta Delphi y la presentación de los resultados se optó por un esquema común para los siete bloques, de forma tal que todos estuviesen realizados bajo los mismos criterios, tuviesen la misma estructura y resultase más sencilla su interpretación. El análisis de los datos sigue a la estructura y el diseño del cuestionario.

El primer tratamiento que se les dio a las variables fue la recodificación de los enunciados en función de las áreas temáticas definidas a fin de identificar claramente los siete bloques de la encuesta. Posteriormente, en función de la estructura de la matriz de datos suministrada por el Millennium Project, se procedió a dividir la base de datos en función de las cuatro columnas de la encuesta: importancia y período de ocurrencia, capacidades, limitaciones e impactos.

En el análisis cuantitativo se utilizaron los siguientes criterios para el procesamiento de las diversas variables del cuestionario.

---

<sup>6</sup> Luchilo, L. (2013). Capacidades de I+D del sistema agroalimentario y cadenas de valor. Proyecto MINCyT-BIRF: Estudios del Sector Agroindustria. Serie Documentos de Trabajo N° 11. Buenos Aires, Julio.



✓ **Nivel de conocimiento y/o experiencia.**

A los expertos se les solicitó que indicaran el grado de conocimiento y/o experiencia que posee sobre el enunciado propuesto, a partir de un rango de 0 a 10.

Dada la escala de puntuación definida para que los expertos completaran la encuesta fue necesario realizar una recodificación de la variable agrupándola en tres categorías (alto-medio-abajo). Se considera Alto de 7 a 10; Medio de 4 a 6 y Bajo de 1 a 3. La opción 0 no se considera por ser la representación del no conocimiento y/o experiencia sobre el enunciado.

Esta variable ha servido para filtrar las opiniones de aquellos expertos que consideran su nivel de conocimiento alto y medio, conforme a su propia autoevaluación. Bajo este criterio, se dejó de lado a aquellos expertos con bajo grado de conocimiento y/o experiencia.

✓ **Grado de importancia para el desarrollo del sector agroindustrial y para las PyME.**

A los expertos se les solicitó que indiquen el grado de importancia que posee el enunciado sobre el desarrollo del sector agroindustrial en general y las PyME en particular, en un rango del 0 a 10 para cada caso. Dado la escala de puntuación definida para que los expertos completen la encuesta fue necesario realizar una recodificación de la variable agrupándola en tres categorías (alto-medio-bajo)<sup>7</sup>.

✓ **Fecha de materialización.**

A los expertos se les solicitó que indicaran la fecha probable de ocurrencia que posee el enunciado para hacerse efectivo, estableciendo un año entre el 2012 a más allá del 2030, y en caso que considerara que Nunca ocurriría se indicaba con 0000.

---

<sup>7</sup> Se considera Alto de 7 a 10; Medio de 4 a 6 y Bajo de 0 a 3.



Dada la escala de puntuación definida para que los expertos completaran la encuesta fue necesario realizar una recodificación de la variable agrupándola también en tres categorías (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). Como en los casos anteriores, el análisis cuantitativo de los datos fue descriptivo.

✓ **Capacidades y limitaciones existentes e impactos esperados.**

A los expertos se les solicitó que indicaran las capacidades que pueden desarrollar o impulsar el enunciado, estableciendo una prioridad y valoración del 1 al 3, siendo 1 la más importante y 3 la menos importante.

Se procesaron las distribuciones de frecuencia por variable y las tablas de contingencias de cada área temática; por índice de importancia y fecha de materialización. La variable "Otras" no fue considerada en el análisis dado su bajo nivel de respuesta.

### 3. RESULTADOS

Como se mencionara anteriormente, entre los meses de marzo y abril de 2012 fue respondida la encuesta Delphi en la que participaron 420 expertos internacionales y nacionales, en su gran mayoría pertenecientes al sector de ciencia y tecnología de alimentos. A ellos se sumaron representantes del Sector privado y gubernamental vinculados a los temas de la encuesta.

Las invitaciones a participar de la encuesta se distribuyeron vía mail y se realizaron varios refuerzos personales a través de llamadas telefónicas y mails. Además, se solicitó la colaboración a las instituciones de profesionales de ciencia y tecnología de alimentos, a algunos organismos de ciencia y tecnología y a entidades gremiales de las cadenas productivas seleccionadas a fin de motivar y comprometer la participación de sus expertos en la encuesta Delphi. No existe forma de conocer cuántos expertos fueron invitados por esas instituciones u otros expertos, nuestro panel incluía a 3926 (Tabla 3).

**Tabla 3. Panel de expertos**

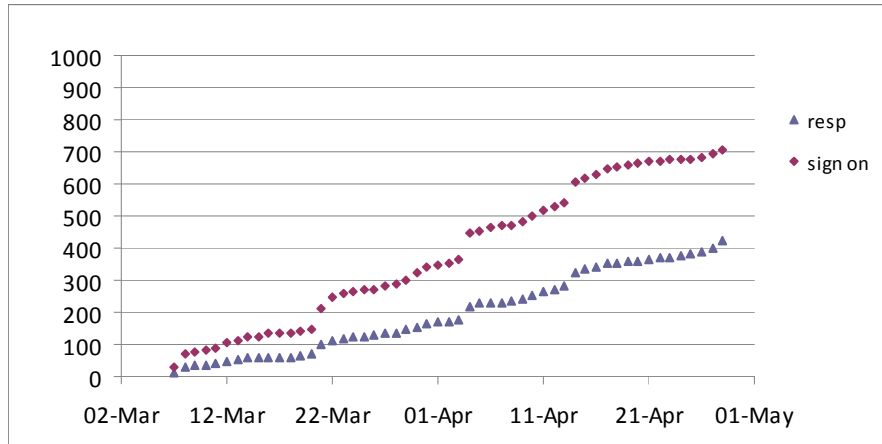
Tipo de institución	Nacionalidad		Total
	Argentinos	Extranjeros	
Ciencia y tecnología	1023	1849	2872
Gubernamental	95	12	107
Empresarial	933	13	871
Total	2051	1874	3926

Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

Durante las siete semanas en las cuales la encuesta estuvo activa, 708 expertos de 37 países se registraron, de los cuales 420 contestaron al menos una pregunta. La tasa a la cual los participantes respondieron al menos una pregunta del cuestionario fue ascendente como se muestra en la Figura 3. En el Anexo se presenta el listado completo de expertos participantes de la encuesta Delphi.



Figura 3. Número de expertos registrados y respuestas en función del tiempo

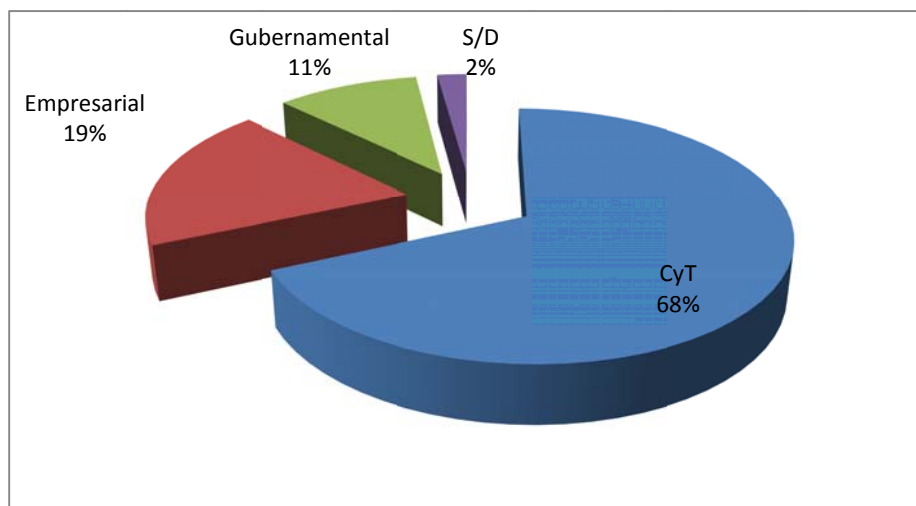


Fuente: Millennium Project

Con relación al perfil de los participantes, la mayoría pertenecen a organismos de ciencia y tecnología, el 77% de Argentina, el 9% de España y Portugal y el 6% de Brasil y México. En tanto, el 61% posee un nivel de posgrado.

Asimismo, la mayoría de los participantes tienen como especialidad la tecnología de alimentos, seguido de prospectiva y estrategia. Finalmente, el 60% cuenta con una experiencia de entre 11 a 30 años (Figuras 5 a 9).

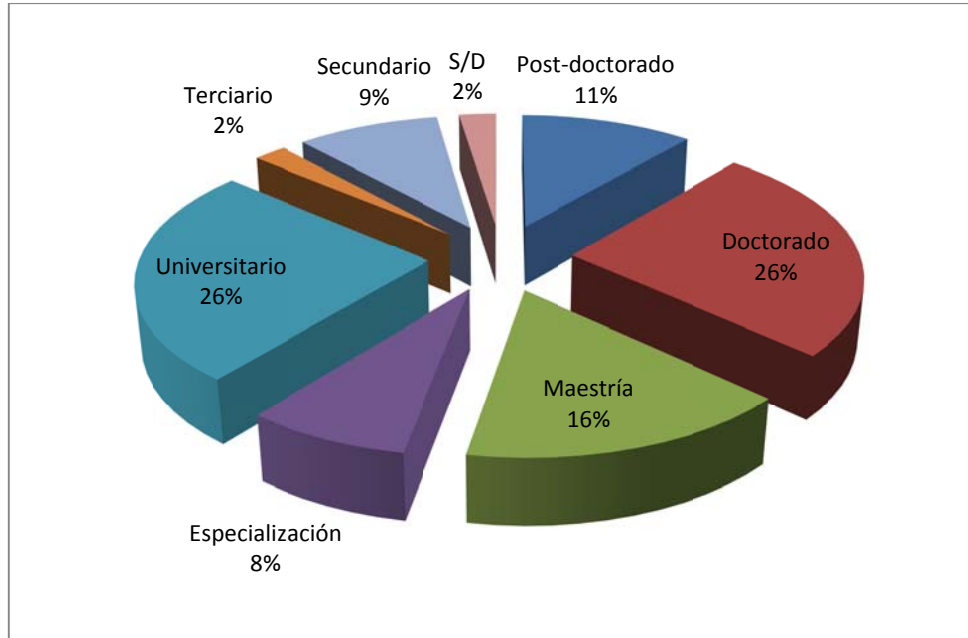
Figura 5. Expertos según tipo de institución a la que pertenecen



Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

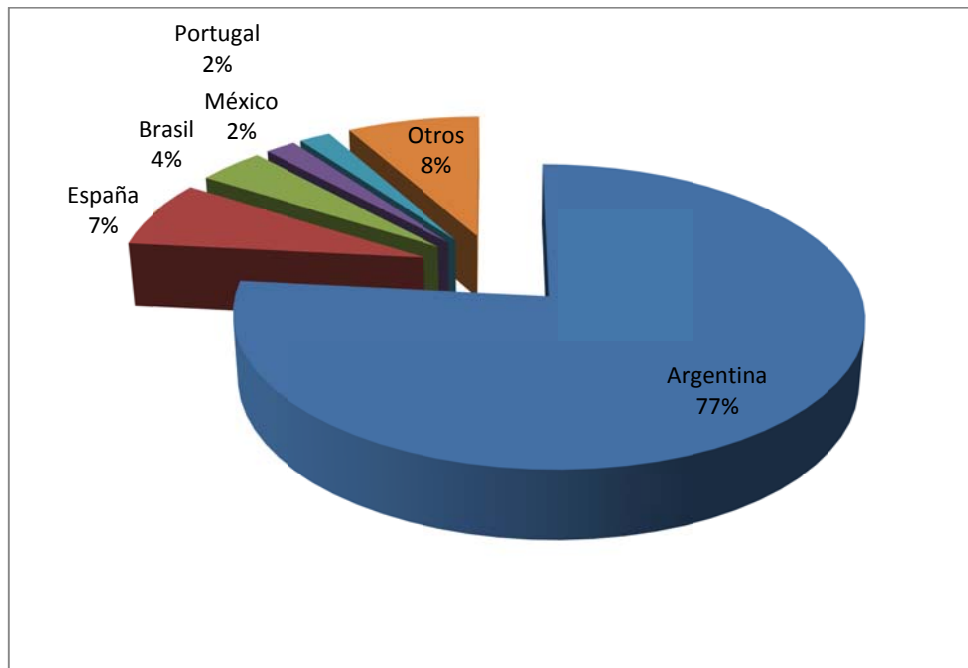


Figura 6. Expertos según nivel de instrucción



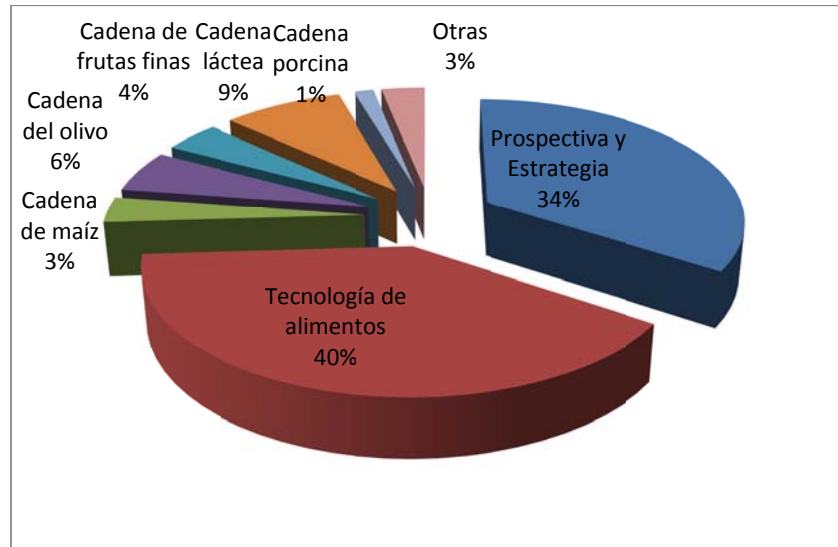
Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

Figura 7. Expertos por país



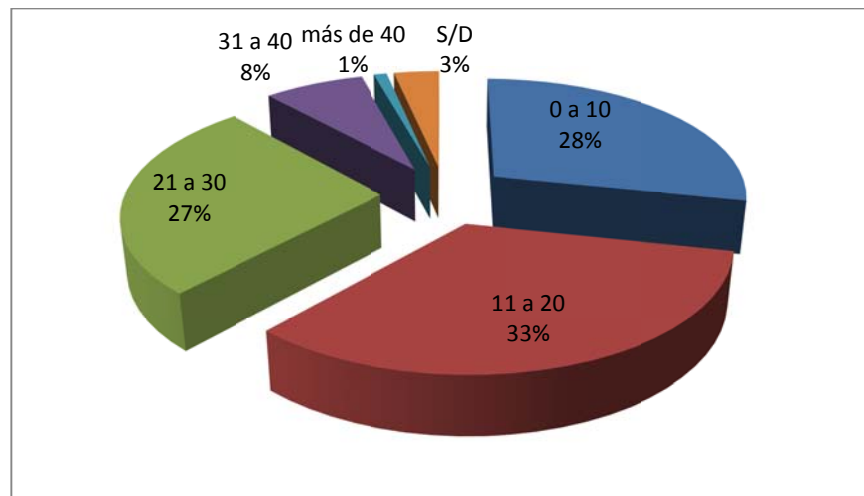
Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

Figura 8. Expertos según área de especialidad



Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

Figura 9. Expertos según años experiencia en la especialidad



Fuente: elaboración propia en base al panel de expertos

A efecto de poder explorar e identificar el comportamiento futuro de las incertidumbres críticas para construir los escenarios de la agroindustria alimentaria argentina, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas.



## **Interrogantes geoeconómicos y geopolíticos**

1. La crisis global atenuará la tendencia alcista de la demanda de alimentos.
2. Las mutaciones geopolíticas actuales incrementarán el poder de negociación de los países emergentes aumentando su acceso a los mercados de productos de la agroindustria alimentaria, vía reducción de aranceles y barreras para-arancelarias.

## **Logística**

3. El aumento de los costos de logística reducirá el comercio mundial de bienes primarios incrementando el de productos alimenticios con cierto grado de transformación (deshidratados, compactados, etc.).
4. En el mundo el aumento del precio del petróleo y en consecuencia el aumento de los costos de traslado, hará crecer la importancia de la reducción del peso de los envases.

## **Oferta de alimentos**

5. Los nuevos procesos de innovación en el agro sumarán competitividad a la agroindustria alimentaria argentina.

## **Demanda de alimentos**

6. A nivel mundial, los bienes agroindustriales no lograrán escapar a la volatilidad de los precios debido a su proceso creciente de estandarización.
7. El desarrollo de la agroindustria alimentaria argentina se verá fuertemente comprometido si no logra superar su posicionamiento internacional como país proveedor de materias primas.





## **Integración Productiva**

8. En Argentina se conformarán polos agroindustriales regionales en zonas agroecológicas aptas para la producción de cereales y oleaginosas, carnes (utilizando los granos y forrajes), biocombustibles (biodiésel, etanol, biogás) e incluso, productos químicos.
9. Argentina será capaz de generar un proceso de innovación tecnológica-productiva y organizacional que permitirá la integración exitosa de pequeños y medianos productores (primarios y agroindustriales) en aglomerados y cadenas de valor.
10. La cultura y las formas de organización existentes en el agronegocio se convertirán en una base para la expansión de la agroindustria alimentaria argentina.

## **Tecnología**

11. La conformación de nuevas capacidades y desarrollos científico-tecnológicos en países emergentes brindará mayores oportunidades de tecnologías apropiadas disponibles para el procesamiento agroindustrial alimentario de Argentina.
12. Las medidas tendientes a la mitigación del cambio climático, serán un elemento que forzará el cambio y la adopción tecnológica en la agroindustria.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas.

En su mayoría los expertos participantes presentan un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en las áreas temáticas del bloque.



Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la agroindustria alimentaria argentina son:

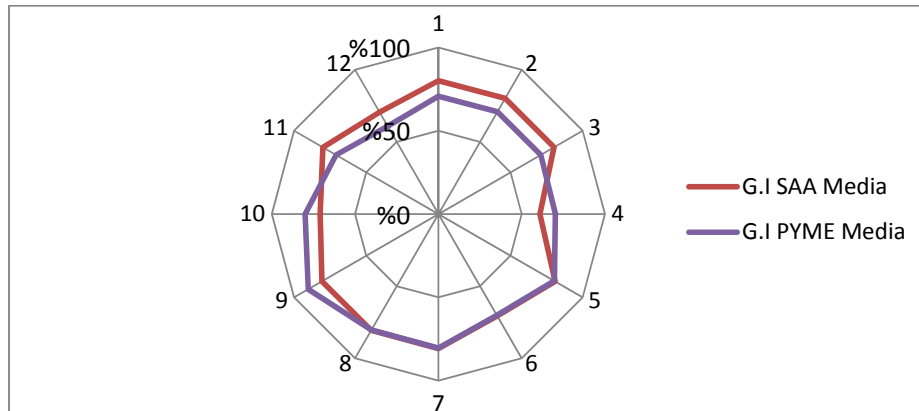
- *“Los nuevos procesos de innovación en el agro sumarán competitividad a la agroindustria alimentaria argentina”.*
- *“En Argentina, se conformarán polos agroindustriales regionales en zonas agroecológicas aptas para la producción de cereales y oleaginosas, carnes (utilizando los granos y forrajes), biocombustibles (biodiésel, etanol, biogás) e incluso, productos químicos”.*

En la Figura 10, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque. De la observación, surgen las consideraciones siguientes:

- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *“La crisis global atenuará la tendencia alcista de la demanda de alimentos”, “Las mutaciones geopolíticas actuales incrementarán el poder de negociación de los países emergentes aumentando su acceso a los mercados de productos de la agroindustria alimentaria, vía reducción de aranceles y barreras para-arancelarias”* (E1 y E2- Interrogantes geoeconómicos/geopolíticos), *“El aumento de los costos de logística reducirá el comercio mundial de bienes primarios incrementando el de productos alimenticios con cierto grado de transformación (deshidratados, compactados, etc.)”* (E3- Logística), *“La conformación de nuevas capacidades y desarrollos científico-tecnológicos en países emergentes brindará mayores oportunidades de tecnologías apropiadas disponibles para el procesamiento agroindustrial alimentario de Argentina”* y *“Las medidas tendientes a la mitigación del cambio climático, serán un elemento que forzará el cambio y la adopción tecnológica en la agroindustria”* (E11 y E12- Tecnología) son los más importantes.
- Para las PyME los enunciados *“En el mundo el aumento del precio del petróleo y en consecuencia el aumento de los costos de traslado, hará crecer la importancia de la reducción del peso de los envases”* (E4- Logística), *“Argentina será capaz de generar un proceso de innovación tecnológico-productiva y organizacional que permitirá la integración exitosa de pequeños y medianos productores (primarios y agroindustriales) en aglomerados y cadenas de valor”* y *“La cultura y las formas de organización existentes en el agronegocio se convertirán en una base para la*

*expansión de la agroindustria alimentaria argentina*” (E9 y E10- Integración productiva) son los más importantes.

Figura 10. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

En cuanto a la fecha de materialización la mayoría de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un corto (hasta el 2016) y mediano plazo (del 2017 al 2026). En la Figura 11 se presentan los enunciados ordenados en función del “Índice grado de importancia” y “Fecha de materialización”. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- los 12 enunciados poseen un nivel alto de importancia, destacándose los enunciados *“Los nuevos procesos de innovación en el agro sumarán competitividad a la agroindustria alimentaria argentina”* (E5- Oferta de alimentos) y *“En Argentina, se conformarán polos agroindustriales regionales en zonas agroecológicas aptas para la producción de cereales y oleaginosas, carnes (utilizando los granos y forrajes), biocombustibles (biodiésel, etanol, biogás) e incluso, productos químicos”* (E8- Integración productiva) con el mayor grado y el enunciado *“En el mundo el aumento del precio del petróleo y en consecuencia el*



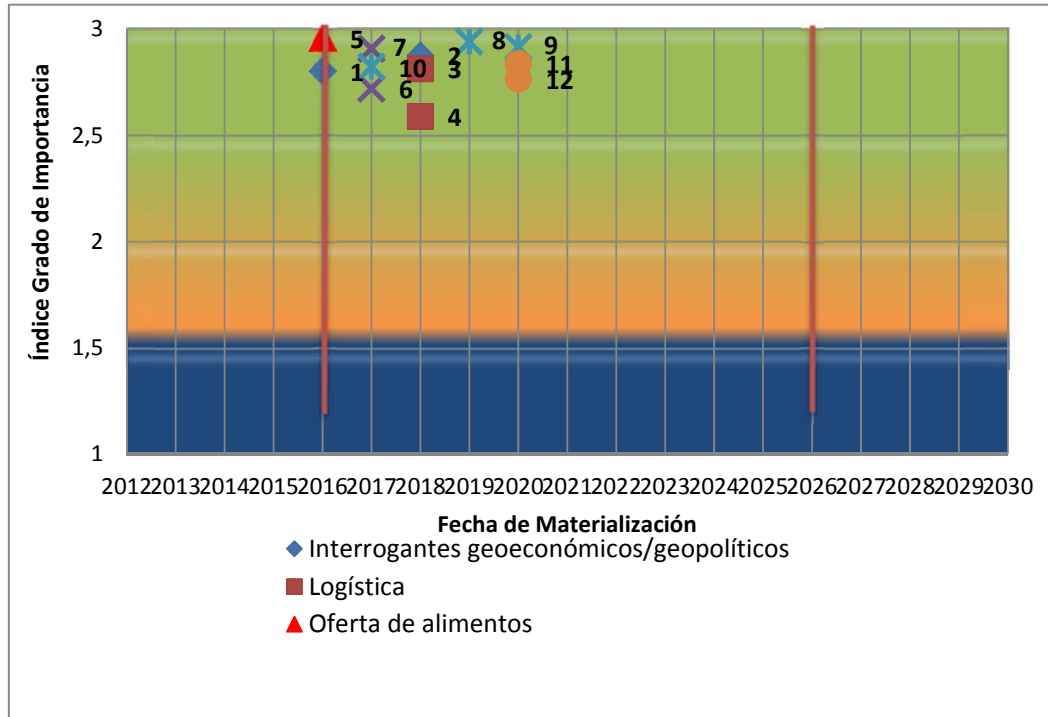
*aumento de los costos de traslado, hará crecer la importancia de la reducción del peso de los envases” (E4- Logística) con el menor.*

- En relación a la fecha los primeros enunciados a materializarse son *“La crisis global atenuará la tendencia alcista de la demanda de alimentos” (E1- Interrogante geoeconómico/geopolítico) y “Los nuevos procesos de innovación en el agro sumarán competitividad a la agroindustria alimentaria argentina” (E5- Oferta de alimentos) mientras que los enunciados “Argentina será capaz de generar un proceso de innovación tecnológico-productiva y organizacional que permitirá la integración exitosa de pequeños y medianos productores (primarios y agroindustriales) en aglomerados y cadenas de valor” (E9- Integración productiva), “La conformación de nuevas capacidades y desarrollos científico-tecnológicos en países emergentes brindará mayores oportunidades de tecnologías apropiadas disponibles para el procesamiento agroindustrial alimentario de Argentina” y “Las medidas tendientes a la mitigación del cambio climático, serán un elemento que forzará el cambio y la adopción tecnológica en la agroindustria” (E11 y E12- Tecnología) serían los últimos.*

En relación a las principales capacidades se prevé que la Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científico-tecnológica e Institucional, y un nivel bajo de capacidades de producción y de comercialización, manifestándose al interior de cada área temática, mayor divergencia de opiniones respecto al grado de importancia. En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de tipo político-institucional y económica. Sólo en las áreas integración productiva y tecnología se ha señalado como importantes la limitación sociocultural. Es importante destacar que los enunciados no presentan limitaciones importantes en relación a las ambientales.

Los principales impactos serán sobre la competitividad y la agregación de valor, la excepción viene dada por los enunciados de logística y tecnología, que tiene alto impacto en la sostenibilidad ambiental y en los enunciados de interrogantes geoeconómicos/geopolíticos e integración productiva con alto impacto en la generación de empleo.

Figura 11. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan a la reflexión del bloque.

- Las opiniones se inclinan a pensar que en el mediano plazo el impacto de la crisis global atenuará la demanda de alimentos provenientes de las economías regionales y en menor medida, las provenientes de la Pampa Húmeda.
- En el contexto actual de las mutaciones geopolíticas se requiere consolidar y fortalecer los vínculos de cooperación entre los países emergentes con excedentes alimenticios y emergentes netos importadores de alimentos a fin de aumentar el acceso a los mercados de productos de la agroindustria alimentaria en el mediano y largo plazo.



- Según los expertos, la importancia relativa de la reducción del peso de los envases está asociada a su impacto en el medio ambiente más que al aumento de los costos de traslado por el incremento del precio del petróleo. La investigación y desarrollo de nuevos envases es considerada por los expertos como un área de vacancia.
- Es crucial facilitar el acceso a las PyME a conocimientos y desarrollo a través de programas y servicios de transferencia y extensión para la innovación de los organismos de Ciencia y Técnica.
- En el mundo los bienes agroindustriales no lograrán escapar a la volatilidad de los precios debido a un proceso creciente de estandarización afectando principalmente a las PyME por tener menor desempeño diferenciador.
- La calidad, producción y productividad del eslabón primario es clave para la competitividad de la agroindustria alimentaria argentina.
- La conformación de polos agroindustriales regionales en zonas agroecológicas aptas no es algo exclusivo de la región de la Pampa Húmeda, dado que existen otras posibilidades basadas en actividades más intensivas, tales como: frutihorticultura, cultivos industriales, piscicultura, entre otros, en donde las PyME tienen un rol relevante. La limitación dominante para la conformación de estos polos es la falta de inversión en infraestructura para el transporte y la logística. Los aspectos culturales y las formas de organización existentes en el agronegocio limitan la expansión y desarrollo de las PyME. Es necesario formular políticas de Estado de apoyo al impulso de este segmento de empresas.
- El desarrollo endógeno en ciencia y tecnología permitirá la conformación de nuevas capacidades y avances científico-tecnológicos para la agroindustria alimentaria de los países emergentes. Estos desarrollos tendrán un gran efecto sobre las problemáticas locales.



### 3.1. Tecnologías de procesamiento de alimentos vinculados a los temas transversales

El segundo bloque de la encuesta tuvo por objetivo explorar e identificar desde la perspectiva de los expertos las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos vinculados a los temas transversales (calidad integral, producción más limpia, nano-bio-TIC). El bloque incluyó 31 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia. Las preguntas estructuradas recibieron 6.834 respuestas, provenientes de 160 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 40 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 159 respuestas.

En relación al perfil de los expertos participantes: 130 expertos (81%) pertenecen a organismos de ciencia y tecnología. En cuanto al país de pertenencia, 118 expertos (74%) son de Argentina. Respecto del nivel de educación formal, 96 expertos (60%) poseen estudios de posgrado.

Respecto al área de especialidad, 73 (46%) se identifican con tecnologías de alimentos. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 94 (57%) expertos poseen de entre 11 y 30 años.

A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

#### **Tecnologías de procesamiento térmico.**

##### **Calentamiento óhmico**

13. En el mundo la aplicación a nivel industrial del calentamiento óhmico reemplazará parcialmente el uso de la pasteurización y la esterilización térmica convencional.



14. En Argentina se aplicará la tecnología de calentamiento óhmico.

15. En Argentina se desarrollarán equipos de calentamiento óhmico.

### **Cocción bajo vacío. Tecnologías cook-chill**

16. En Argentina se incrementará considerablemente el consumo de comidas preparadas refrigeradas listas para consumir, elaboradas a nivel industrial o semi-industrial.

17. En Argentina se extenderá la aplicación actual de la tecnología de cocción bajo vacío (restauración 5 estrellas) a la comercialización minorista.

### **Tecnologías de procesamiento no térmico**

#### **Altas presiones hidrostáticas**

18. En el mundo la tecnología de altas presiones hidrostáticas se aplicará para la optimización de procesos de transformación convencionales de la industria alimentaria (por ejemplo reducción de tiempo de maduración de quesos, pre-tratamiento del curado de carnes, etc.).

19. En el mundo la aplicación de la tecnología de altas presiones hidrostáticas se extenderá del nivel experimental al comercial para la producción de alimentos más saludables (reducidos en sodio, en grasa, etc.).

20. En Argentina se adoptará la tecnología de altas presiones hidrostáticas para reemplazar parcialmente a los procesos convencionales de preservación de alimentos.





## **Ultrasonido**

21. En Argentina se adoptará la tecnología de ultrasonido con fines de preservación de alimentos.
22. En Argentina se adoptará la tecnología de ultrasonido con fines de transformación de alimentos (homogenización, extracción, etc.).
23. En Argentina se desarrollarán equipos o dispositivos para la aplicación de la tecnología de ultrasonido.

## **Radiación ultravioleta**

24. En el mundo se encontrarán soluciones tecnológicas que permitirán la aplicación de radiación ultravioleta para la preservación de alimentos (ejemplo: pasteurización de jugos de frutas y néctares).
25. En el mundo la radiación ultravioleta se adoptará como tecnología de "sanitización" de superficies de alimentos sólidos (ejemplo: frutos enteros).
26. En Argentina se adoptará la tecnología de radiación ultravioleta para la desinfección de aguas residuales.

## **Tecnología de membrana**

27. En Argentina se desarrollarán membranas de mayor selectividad y durabilidad.
28. En Argentina se ampliará el uso de las tecnologías de membrana a otras agroindustrias alimentarias diferentes de la industria láctea.



## **Envases activos e inteligentes**

29. En el mundo se incrementará el uso de herramientas nanotecnológicas para el diseño de envases activos e inteligentes.
30. En el mundo se incrementará el uso de herramientas biotecnológicas para el diseño de envases activos e inteligentes con propiedades antibacterianas.
31. En Argentina se utilizarán envases activos e inteligentes a nivel industrial.

## **Fluidos supercríticos**

32. En la Argentina se desarrollarán tecnologías de fluidos supercríticos para la extracción de componentes específicos de alto valor agregado (antioxidantes, colorantes, etc.).

## **Biotecnología**

33. En Argentina se desarrollarán enzimas de base biotecnológica para aplicaciones en la agroindustria alimentaria.
34. En el mundo se extenderá el uso de la nutrigenómica para diseñar dietas alimentarias destinadas a individuos con un perfil genético particular.

## **Nanotecnología**

35. En el mundo los consumidores tendrán una percepción menos negativa respecto de la aplicación de nanocompuestos en alimentos (en especial la incorporación de aditivos).
36. En el mundo se dispondrán de marcos regulatorios adecuados para el uso de la nanotecnología en la agroindustria alimentaria.



## **Tecnologías de la información y la comunicación – TIC**

37. En el mundo el consumidor accederá a mayor información relevante sobre los alimentos, desde la granja hasta la góndola, a partir de la etiqueta del producto.
38. En Argentina se incrementará la automatización de procesos en las PyME agroalimentarias.

## **Propiedad intelectual**

39. La protección de los desarrollos tecnológicos por parte de empresas e instituciones de investigación extranjeras (por ejemplo, las patentes en el caso de equipamiento, formulados o desarrollos biotecnológicos y el secreto industrial para procedimientos, mejoras incrementales, ingredientes o recetas) no condicionará el desarrollo de empresas nacionales que adapten y/o adopten Tecnologías de Procesamiento de Alimentos.

## **Interrogantes no tecnológicos**

40. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical, orientadas a la agregación de valor de materias primas y productos, en especial en origen.
41. En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena y los territorios.
42. En Argentina surgirán empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas.



43. En Argentina se incrementará la utilización de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para detectar oportunidades en las cadenas agroalimentarias principales.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas.

En general los expertos participantes poseen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en el bloque.

Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados relacionados a las Tecnologías de procesamiento de alimentos vinculadas a los temas transversales son:

- *"En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena y los territorios".*
- *"En Argentina surgirán empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas".*

En la Figura 12, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque. De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *"En Argentina se adoptará la tecnología de altas presiones hidrostáticas para reemplazar parcialmente a los procesos convencionales de preservación de alimentos"* (E20-Altas presiones hidrostáticas), *"En Argentina se adoptará la tecnología de radiación ultravioleta para la desinfección de aguas residuales"* (E26- Radiación Ultravioleta), *"En la Argentina se desarrollarán tecnologías de fluidos supercríticos para la extracción de componentes específicos de alto valor agregado (antioxidantes, colorantes, etc.)"* (E32- Fluidos supercríticos), *"En Argentina se desarrollarán enzimas de base biotecnológica para aplicaciones en la agroindustria alimentaria"*, *"En el mundo se extenderá el uso de la nutrigenómica para diseñar dietas alimentarias destinadas a individuos con un perfil genético particular"* (E33 y E34- Biotecnología) y *"En el*

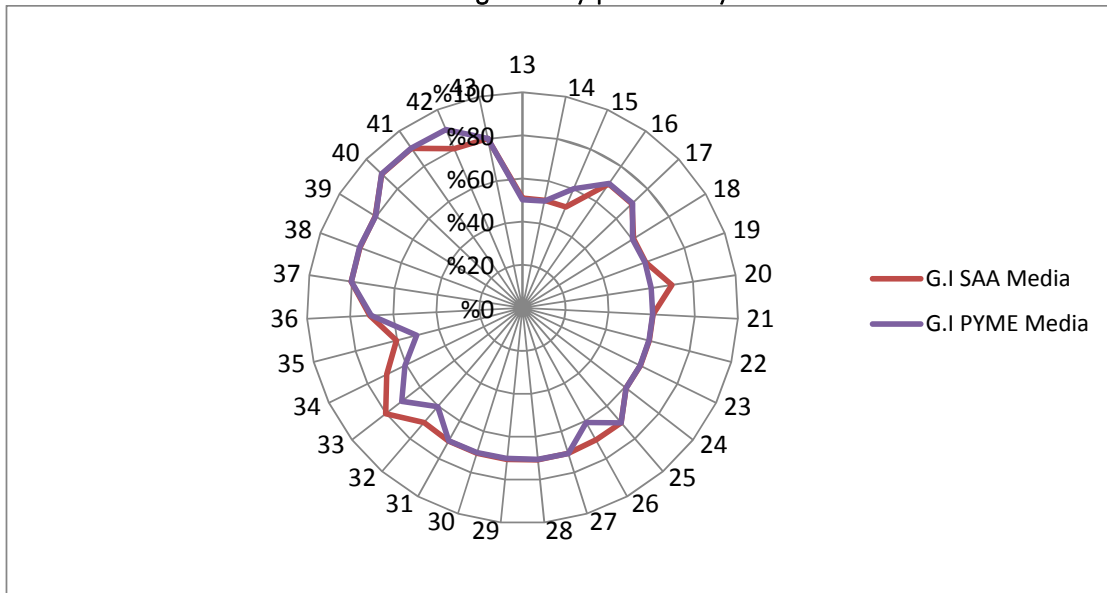
mundo los consumidores tendrán una percepción menos negativa respecto de la aplicación de nanocompuestos en alimentos (en especial la incorporación de aditivos" (E35- Nanotecnología) son los más importantes.

- Para las PyME los enunciados "En Argentina se desarrollarán equipos de calentamiento óhmico" (E15- Calentamiento óhmico) y "En Argentina surgirán empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas" (E42- Interrogantes no tecnológicos) son los más importantes.

En cuanto a la fecha de materialización, se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un mediano plazo (del 2017 al 2026).

Los enunciados de Propiedad Intelectual contemplan un plazo de realización más breve. Se trata de enunciados que están ocurriendo o próximo a ocurrir.

Figura 12. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de Agroindustria Alimentaria Argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi



En la Figura 13 se presentan los enunciados ordenados en función del Índice grado de importancia y fecha de materialización. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados *"En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena y los territorios"* y *"En Argentina surgirán empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas"* (E41 y E42- Interrogantes no tecnológicos) con el mayor grado de importancia y los enunciados *"En el mundo la aplicación a nivel industrial del calentamiento óhmico reemplazará parcialmente el uso de la pasteurización y la esterilización térmica convencional"*, *"En Argentina se aplicará la tecnología de calentamiento óhmico"* y *"En Argentina se desarrollarán equipos de calentamiento óhmico"* (E13, E14 y E15- Calentamiento óhmico) con el menor grado.
- En relación a la fecha los primeros enunciados a materializarse son *"En el mundo el consumidor accederá a mayor información relevante sobre los alimentos, desde la granja hasta la góndola, a partir de la etiqueta del producto"* (E37- TIC), *"La protección de los desarrollos tecnológicos por parte de empresas e instituciones de investigación extranjeras (por ejemplo, las patentes en el caso de equipamiento, formulados o desarrollos biotecnológicos y el secreto industrial para procedimientos, mejoras incrementales, ingredientes o recetas) no condicionará el desarrollo de empresas nacionales que adapten y/o adopten tecnologías de procesamiento de alimentos"* (E39- Propiedad Intelectual) y *"En Argentina surgirán empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas"* (E42- Interrogante no tecnológico). Mientras que el *"En el mundo se extenderá el uso de la*



*nutrigenómica para diseñar dietas alimentarias destinadas a individuos con un perfil genético particular" (E34- Biotecnología) sería el último.*

Respecto a las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científico-tecnológicas e institucionales, y un nivel bajo de capacidades de producción y de comercialización. Los expertos también indicaron para los enunciados relacionados a altas presiones hidrostáticas, ultrasonido, radiación ultravioleta, tecnología de membranas, envases activos e inteligentes, fluidos supercríticos y biotecnología con capacidad científico-tecnológica alta.

Para los enunciados relacionados a nanotecnología, propiedad intelectual e interrogantes no tecnológicos con capacidad institucional alta.

Mientras que los enunciados de calentamiento óhmico, ultrasonido, tecnología de membrana y biotecnología con una capacidad baja para la misma categoría. Los enunciados relacionados a la cocción bajo vacío y envases activos e inteligentes, poseen un alto grado de importancia para la capacidad de producción.

En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de orden económico. Específicamente en el área nanotecnología se señala como importante la limitación sociocultural; en el área calentamiento óhmico y biotecnología es alta la barrera científica-tecnológica; en tanto el área nanotecnológica, propiedad intelectual e interrogantes no tecnológicas, la mayor limitación es político-institucional.

Cabe destacar que los enunciados no presentan limitaciones importantes en relación a cuestiones ambientales. Por otro lado, los impactos se reflejarán en la competitividad y la agregación de valor. Los enunciados de radiación ultravioleta y fluidos supercríticos, tienen alto impacto en lo concerniente a la sostenibilidad ambiental. Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan a la reflexión del bloque.

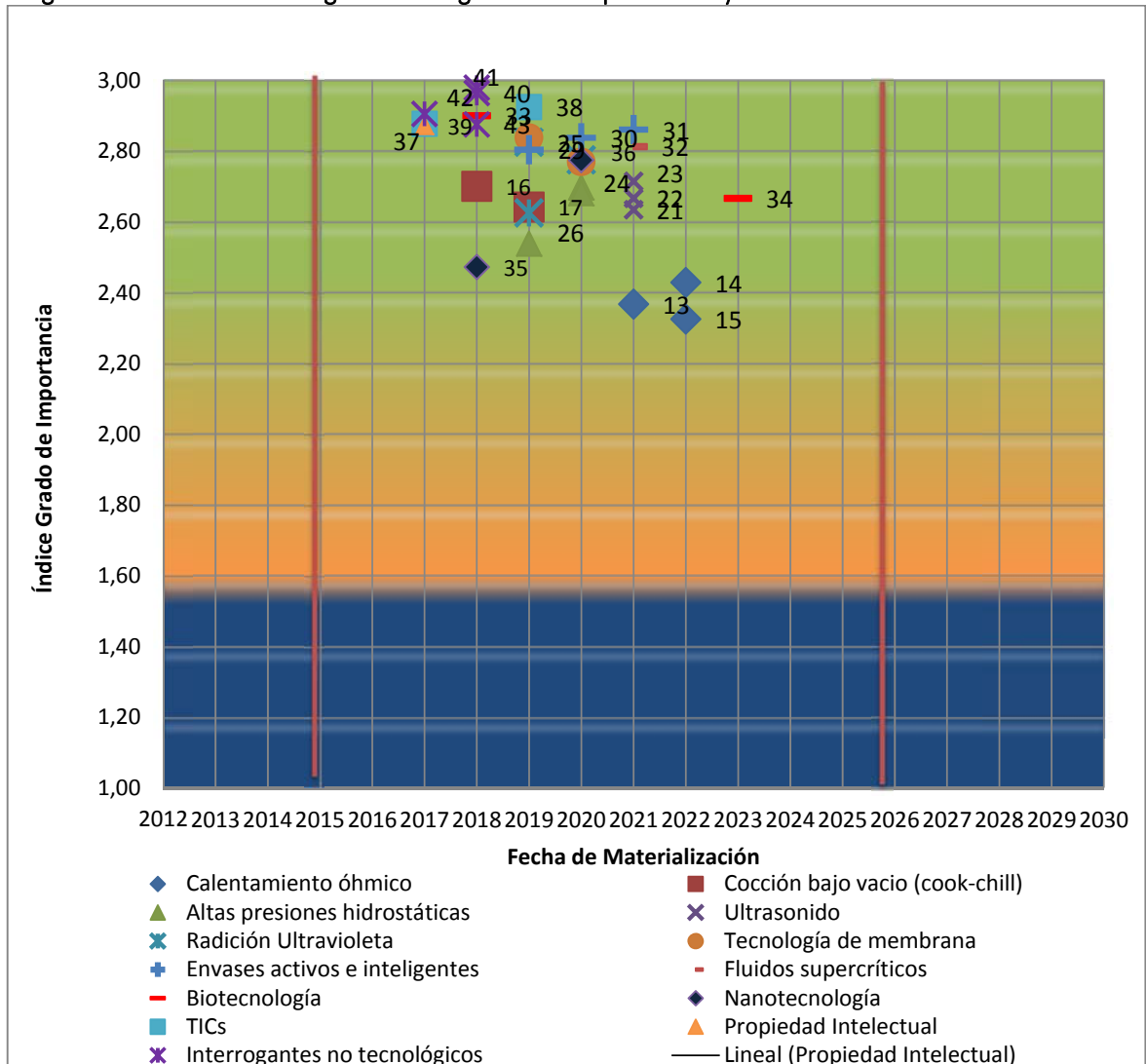


- La aplicación a nivel industrial del calentamiento óhmico requiere el desarrollo de equipos más versátiles y menos costosos. El reemplazo parcial del uso de la pasteurización y la esterilización térmica convencional es poco probable dada la baja uniformidad de la temperatura del calentamiento óhmico.
- La aplicación de la tecnología de calentamiento óhmico en Argentina no es la más relevante tecnología de procesamiento térmico. Su potencial estará en la aplicación combinada con otros métodos para desarrollar nuevos productos.
- El incremento de la demanda interna de alimentos preparados refrigerados listos para consumir es un segmento muy limitado para considerarlo relevante. Se requieren de políticas públicas de promoción y desarrollo de mercado para este tipo de productos. La mayor limitante son los graves problemas de inocuidad microbiológica si no se cuenta con una buena cadena de frío. Se requiere un control muy estricto de la temperatura de almacenamiento.
- Es importante envasar la mayor cantidad de alimentos al vacío para conservar sus propiedades, en vez de congelarlos, dado que partes de sus características sensoriales se pierden. El impacto negativo está asociado a la cantidad de envases utilizados dado que este tipo de alimento se fracciona en porciones individuales.
- El desarrollo de la tecnología de altas presiones hidrostáticas en Argentina está asociado a la reducción de los altos costos y al diseño de los equipos, dada la baja productividad por ser procesos discontinuos. Es una tecnología que consume menos energía que los tratamientos térmicos y no genera efluentes contaminantes. El alto costo de inversión inicial es una limitante grave para las PyME. Una alternativa factible es fomentar y promover la conformación de empresas de servicios para el uso de este tipo de tecnología.
- La aplicación de la tecnología de altas presiones hidrostáticas a nivel comercial para la producción de alimentos más saludables requiere de un sólido servicio de extensión y transferencia de los organismos científicos y tecnológicos.



- En Argentina las empresas líderes adoptarán la tecnología de altas presiones hidrostáticas para pasteurizar y esterilizar alimentos en combinación con otras tecnologías de procesamiento térmico. Las limitaciones dominantes se asocian con el elevado costo de inversión y mantenimiento. Una alternativa factible es que la tecnología sea ofrecida por empresas de servicios. Desde el marco político-institucional no hay una normativa que regule los productos tratados por esta tecnología.

Figura 13. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi



- La adaptación de la tecnología de ultrasonido con fines de preservación de alimentos tendría que ser combinada con otras tecnologías de conservación. Es importante el desarrollo de equipos pilotos a nivel de experimentación. Una limitación importante en relación a esta tecnología es la inexistencia de una normativa jurídica adecuada.
- El alto costo de la tecnología de ultrasonido afecta su adopción con fines de transformación de alimentos. Los beneficios de su aplicación son relevantes para lograr productos de mayor valor agregado, diversificar cultivos de aromáticas y especias, como así también conducir a mayor eficiencia de los procesos en cuanto a calidad y tiempo.
- La aplicación de la radiación ultravioleta para la pasteurización de jugos de frutas tendrá alto impacto en el futuro. Además, esta tecnología ha demostrado ser efectiva para prolongar la vida útil de los vegetales frescos. Es una tecnología limpia, de bajo costo y fácil aplicación, amigable con el medio ambiente.
- La tecnología de membranas ya está consolidada en Argentina. Existen grandes oportunidades para el desarrollo y usos diversos de esta tecnología. Su uso podría reducir los costos de producción y aumentar el rendimiento a fin de contribuir a mejorar la calidad de los productos.
- En Argentina el uso de herramientas nanotecnológicas permitirá desarrollar envases biodegradables, etiquetas inteligentes y señalización del mantenimiento de la calidad. Esto impactará fuertemente en los alimentos ya que serán más seguros, saludables y de mayor calidad.
- En Argentina se usarán los envases activos e inteligentes en ciertos productos. Complementariamente debería estimularse el desarrollo de bioactivos naturales que puedan ser incorporados en esas películas: antioxidantes naturales, antimicrobianos naturales, colorantes naturales, etc.



- La tecnología de fluidos supercríticos permite la extracción selectiva de una gran variedad de productos finos, con alta especificidad y pureza, generando un alto valor agregado. El producto quedará libre de solventes ya que el único solvente utilizado es CO<sub>2</sub> supercrítico. La tecnología es relevante para la extracción de compuestos de alto valor, dado que los alimentos tienden a tener mayores aditivos naturales y nutritivos de alta complejidad. Es una tecnología que permitiría el desarrollo de nuevas líneas de producción. En cuanto a la limitación dominante son los costos de inversión. Su mayor impacto es el cuidado del medio ambiente.
- El desarrollo de enzimas de base biotecnológica para aplicaciones en la agroindustria alimentaria argentina es un proceso que ya ha iniciado. La principal limitación son los altos costos.
- El mayor inconveniente de la aplicación de la nanotecnología en alimentos está asociada al funcionamiento de esta tecnología, es decir, a la eficacia en la liberación de los principios activos en el organismo. Los marcos regulatorios para el uso de la nanotecnología en la industria alimentaria podrían convertirse en una barrera para la comercialización de productos alimenticios de este tipo.
- El uso de las TIC para acceder a mayor información relevante sobre los alimentos, desde la granja hasta la góndola, a partir de la etiqueta del producto, resulta elevadamente costosa. Para las PyME se hace necesario contar con políticas públicas de apoyo al sector, en especial con financiamiento. Esta tecnología brinda mejoras notables a la capacidad de comercialización y logística interna de la agroindustria, como así también en la trazabilidad.
- La automatización de procesos industriales en las PyME agroalimentarias es un proceso ya iniciado en Argentina. Se requiere políticas públicas que promuevan y estimulen la inversión.
- Una debilidad para la consolidación de la planificación estratégica, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción



colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena y los territorios es la discrecionalidad de la administración gubernamental que afectan y neutralizan intentos de planeamiento estratégico.

### 3.2. Cadena de maíz

La finalidad de este bloque fue explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de la cadena de maíz y factores no tecnológicos de alto impacto. El bloque incluyó 18 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia. Las preguntas estructuradas recibieron 679 respuestas, provenientes de 19 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 6 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 20 respuestas.

En relación al perfil de los expertos participantes: 12 expertos (63%) pertenecen a organismos de ciencia y tecnología y 6 (32%) al sector empresarial. En cuanto al país de pertenencia, 17 expertos (89%) son de Argentina. Respecto del nivel de instrucción, 8 expertos (42%) poseen estudios universitarios. Respecto al área de especialidad, 10 (53%) se identifican con la cadena de maíz. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 12 (63%) expertos poseen de entre 11 y 30 años.

A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

#### Tecnologías de productos

44. En Argentina se diseñarán hojuelas de maíz (*corn flakes*) formulados con harinas compuestas, con texturas requeridas por los consumidores.

45. En Argentina las demandas de los consumidores (en especial los celíacos) estimularán la producción de fideos de maíz.



46. En Argentina se generarán variedades de maíz con diferentes características y mayor calidad nutricional (por ejemplo para el mejoramiento del perfil de aminoácidos).
47. La industria argentina incrementará el desarrollo de equipos secundarios versátiles (degerminadoras, *plansifter*, etc.) para la molienda seca a fin de sustituir las importaciones actuales.
48. En Argentina se generarán desarrollos de extrusores mono y doble tornillo con mayor versatilidad para la elaboración de nuevos productos.
49. En Argentina se desarrollarán equipos automatizados para clasificar granos por dureza.
50. En Argentina se generarán tecnologías para la elaboración de películas en base a almidón de maíz destinadas al recubrimiento de alimentos que demanden mayor vida útil.
51. En Argentina se generarán enzimas con características específicas para su utilización en la transformación del almidón de maíz y sus derivados.
52. En Argentina se desarrollarán nuevos co-productos (salvado) y subproductos (*gluten meal*) del maíz.

## Tecnologías de procesos

53. En Argentina las nuevas demandas del consumidor estimularán las mejoras del proceso de extrusión para la elaboración de alimentos listos para consumir (copos-*flakes*, postres, sopas).



54. En molienda seca, se implementarán los sellos de calidad asociados al origen (denominación de origen, indicación geográfica, marcas colectivas, etc.) como forma de agregación de valor a las economías regionales de Argentina (por ejemplo, alimentos a base de maíz andino).
55. En Argentina para el proceso industrial de la molienda húmeda, se generarán tecnologías que contribuyan a la disminución del uso de sulfito y mejoren la calidad de los efluentes generados.
56. En Argentina se aplicarán tecnologías de clasificación y purificación para la producción de maíz pulverizado, tipo polenta (*grits*), con granulometría necesaria para satisfacer los requerimientos específicos del cliente.

## Interrogantes no tecnológicos

57. En Argentina, se implementarán sistemas de gestión de calidad e inocuidad en el almacenamiento de granos y en la molienda primaria.
58. En Argentina se generarán nuevos estándares físico-químicos para la comercialización de maíz en sus diversos usos.
59. Se identificarán demandas en segmentos diferenciados de mercados para facilitar la inserción y mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas argentinas.
60. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena de maíz, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen y la consecuente generación de polos de desarrollo.
61. En Argentina, a partir de un mayor conocimiento de la cadena del maíz, se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-



privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas. Los expertos participantes tienen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en relación al bloque.

Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la cadena de maíz son:

- *"En Argentina las nuevas demandas del consumidor estimularán las mejoras del proceso de extrusión para la elaboración de alimentos listos para consumir (copos-flakes, postres, sopas)".*
- *"En Argentina se aplicarán tecnologías de clasificación y purificación para la producción de maíz pulverizado (grits) con granulometría necesaria para satisfacer los requerimientos específicos del cliente".*
- *"En Argentina, se implementarán sistemas de gestión de calidad e inocuidad en el almacenamiento de granos y en la molienda primaria".*
- *"En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena de maíz, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen y la consecuente generación de polos de desarrollo".*
- *"En Argentina, a partir de un mayor conocimiento de la cadena del maíz, se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena"*

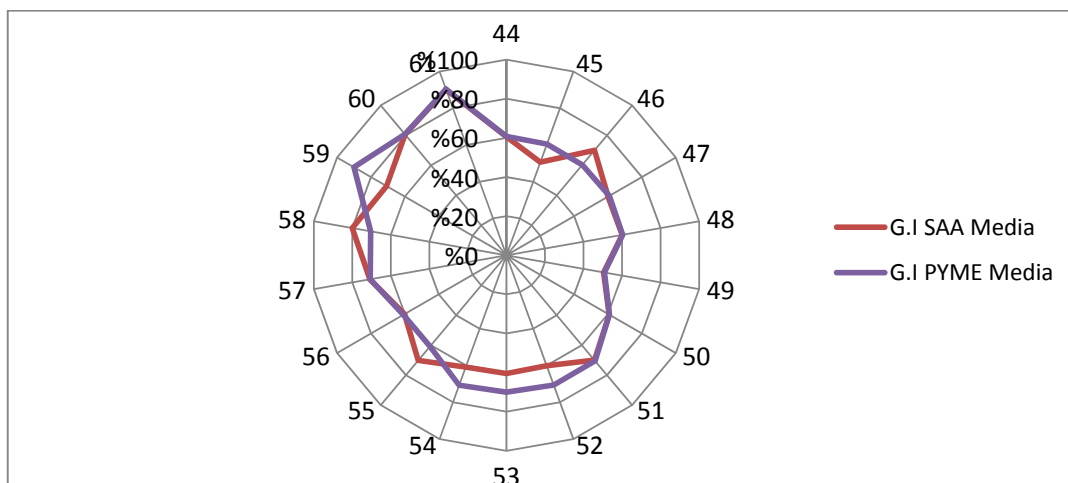
En la Figura 14, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque. De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *"En Argentina se generarán variedades de maíz con diferentes características y mayor calidad nutricional (por ejemplo para el mejoramiento del perfil de aminoácidos)"* (E46-Tecnología de productos), *"En Argentina para el proceso industrial de la molienda húmeda, se generarán tecnologías que contribuyan a la disminución del uso de*

sulfito y mejoren la calidad de los efluentes generados” (E55- Tecnologías de proceso) y “En Argentina se generarán nuevos estándares físico-químicos para la comercialización de maíz en sus diversos usos” (E58- Interrogantes no tecnológicos) son los más importantes.

- Para las PyME los enunciados “En Argentina las demandas de los consumidores (en especial los celíacos) estimularán la producción de fideos de maíz”, “En Argentina se desarrollarán nuevos co-productos (salvado) y subproductos (gluten meal) del maíz” (E45 y E52- Tecnologías de productos), “En Argentina las nuevas demandas del consumidor estimularán las mejoras del proceso de extrusión para la elaboración de alimentos listos para consumir (copos-flakes, postres, sopas)”, “En molienda seca, se implementarán los sellos de calidad asociados al origen (denominación de origen, indicación geográfica, marcas colectivas, etc.) como forma de agregación de valor a las economías regionales de Argentina (por ejemplo, alimentos a base de maíz andino)” (E53 y E54- Tecnologías de proceso) y “Se identificarán demandas en segmentos diferenciados de mercados para facilitar la inserción y mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas argentinas” (E59-Interrogantes no tecnológicas) son los más importantes.

Figura 14. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi



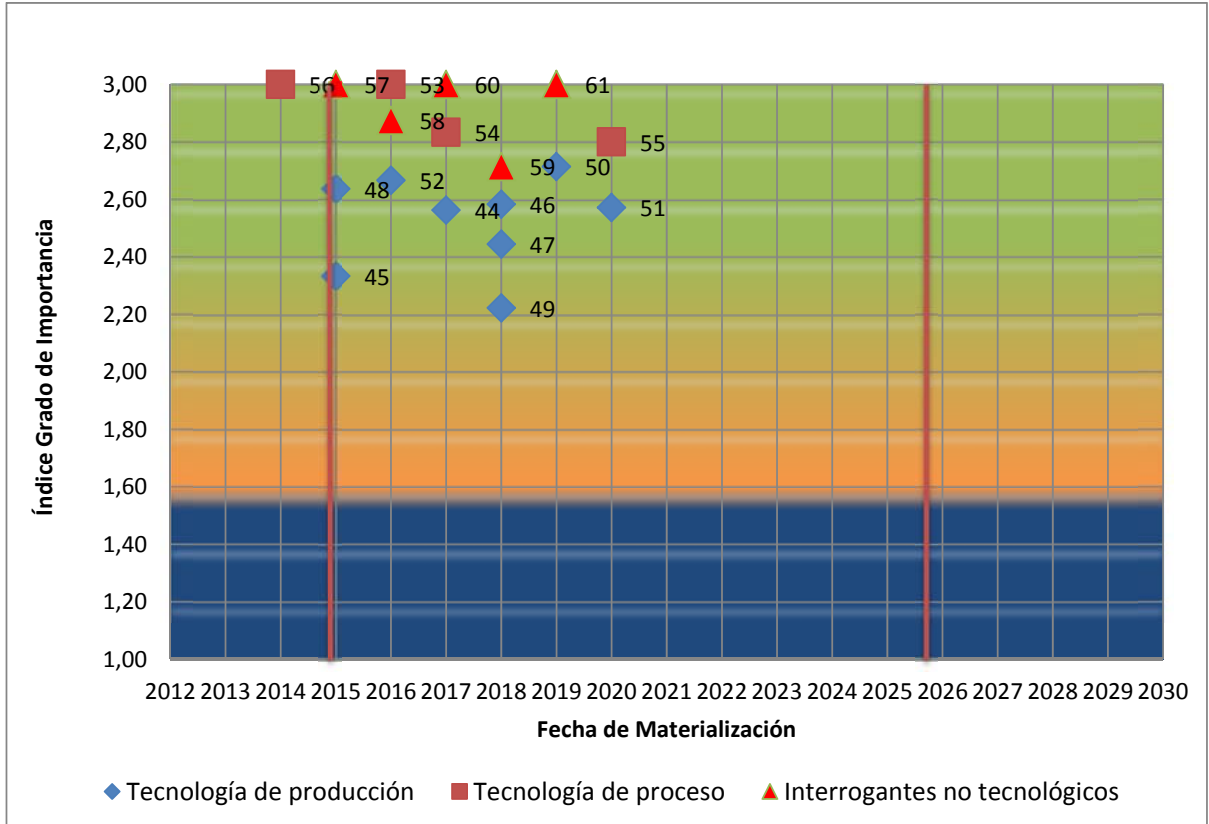


En relación a la fecha de materialización se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un corto plazo (hasta el 2016). En la Figura 15 se presentan los enunciados ordenados en función del Índice grado de importancia y fecha de materialización. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados *"En Argentina las nuevas demandas del consumidor estimularán las mejoras del proceso de extrusión para la elaboración de alimentos listos para consumir (copos-flakes, postres, sopas)"*, *"En Argentina se aplicarán tecnologías de clasificación y purificación para la producción de maíz pulverizado (grits) con granulometría necesaria para satisfacer los requerimientos específicos del cliente"* (E53 y E56- Tecnologías de proceso), *"En Argentina, se implementarán sistemas de gestión de calidad e inocuidad en el almacenamiento de granos y en la molienda primaria"*, *"En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena de maíz, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen y la consecuente generación de polos de desarrollo"* y *"En Argentina, a partir de un mayor conocimiento de la cadena del maíz, se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena"* (E57, E60 y E61- Interrogantes no tecnológicos) con el mayor grado de importancia y los enunciados *"En Argentina las demandas de los consumidores (en especial los celíacos) estimularán la producción de fideos de maíz"* y *"En Argentina se desarrollarán equipos automatizados para clasificar granos por dureza"* (E45 y E49- Tecnología de productos) con el menor grado.
- En relación a la fecha los primeros enunciados a materializarse son *"En Argentina las demandas de los consumidores (en especial los celíacos) estimularán la producción de fideos de maíz"*, *"En Argentina se generarán desarrollos de*

extrusores mono y doble tornillo con mayor versatilidad para la elaboración de nuevos productos" (E45 y E48- Tecnología de productos), "En Argentina se aplicarán tecnologías de clasificación y purificación para la producción de maíz pulverizado (grits) con granulometría necesaria para satisfacer los requerimientos específicos del cliente" (E56- Tecnologías de proceso) y "En Argentina, se implementarán sistemas de gestión de calidad e inocuidad en el almacenamiento de granos y en la molienda primaria" (E57- Interrogante no tecnológico) mientras que los enunciados "En Argentina se generarán enzimas con características específicas para su utilización en la transformación del almidón de maíz y sus derivados" (E51- Tecnología de productos) y "En Argentina para el proceso industrial de la molienda húmeda, se generarán tecnologías que contribuyan a la disminución del uso de sulfito y mejoren la calidad de los efluentes generados" (E55- Tecnología de proceso) serían los últimos.

Figura 15. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi



En relación con las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científico-tecnológicas e institucionales, y un nivel bajo de capacidades de producción y de comercialización.

En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de tipo económicas y político-institucionales, es importante destacar que los enunciados no presentan limitaciones importantes con relación a las socioculturales y ambientales. Los principales impactos serán sobre la agregación de valor y la competitividad.

### 3.3. Cadena de carne porcina

La finalidad de este bloque fue explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de la cadena porcina y factores no tecnológicos de alto impacto. El bloque incluyó 21 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia.

Las preguntas estructuradas recibieron 520 respuestas, provenientes de 13 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 5 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 27 respuestas.

En relación al perfil de los expertos participantes: 5 expertos (39%) pertenecen a organismos de ciencia y tecnología y 4 (31%) al sector empresarial. En cuanto al país de pertenencia, 10 expertos (77%) son de Argentina.

Respecto del nivel de instrucción, 5 expertos (39%) poseen estudios de posgrado.

Respecto al área de especialidad, 5 (39%) se identifican con la cadena de carne porcina. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 8 (62%) expertos poseen de entre 11 y 30 años.



A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

## Tecnologías de productos

62. A nivel mundial las demandas del consumidor por productos con menor nivel de colesterol extenderá el uso de la fortificación con ácido linoleico conjugado (CLA) para la elaboración de productos de la industria porcina (por ejemplo, embutidos).
63. A nivel mundial se utilizarán nuevas técnicas de análisis de la calidad de productos de la industria porcina que incluyan biosensores en la línea de producción.
64. A nivel mundial se utilizarán tratamientos con Alta Presión Hidrostática para disminuir tiempos de maduración en productos de la industria porcina.
65. A nivel mundial el modelado, tanto del contenido como de la composición lipídica (ingredientes como sustitutos y/o cambios en el perfil de ácidos grasos), serán aplicados en la elaboración de productos de la industria porcina (por ejemplo, emulsiones finas y productos de picado grueso).
66. A nivel mundial se aplicarán tecnologías para la reducción del tamaño y el estado físico de las partículas de sal a fin de disminuir el contenido de sodio.
67. A nivel mundial se utilizarán nuevos compuestos naturales con efectos antimicrobianos, en forma de microemulsiones, liposomas, partículas de hidrogeles a escala nanométrica, en productos de la cadena porcina.
68. En Argentina se extenderá la aplicación de microorganismos a partir de cepas locales como cultivos iniciadores y emplumes de productos.



## Tecnologías de procesos

69. En Argentina se desarrollarán tecnologías y equipos e instalaciones para la producción primaria que mejoren ampliamente la estandarización, sanidad, bienestar animal y calidad del producto.
70. En Argentina se extenderá el uso de equipos e instalaciones para el transporte de animales que aseguren condiciones de bienestar y preserven la calidad del producto.
71. En Argentina se extenderá el uso de tecnologías de proceso (preservación y transformación) que reduzcan el impacto ambiental en los establecimientos de la cadena porcina.
72. En Argentina se desarrollarán tecnologías de eficiencia energética en procesos industriales de la cadena porcina que demandan alto consumo.
73. En Argentina se extenderá el uso de la automatización para incrementar la eficiencia y mejorar la seguridad de operarios en la playa de faena de cerdos.
74. En Argentina se aplicarán sistemas de detección temprana de contaminación en embutidos frescos de porcino (por ejemplos chorizos frescos).
75. En Argentina se extenderá el uso de tipificación por calidad a nivel de los establecimientos de faena.
76. En Argentina se extenderá el uso de sistemas integrados de información y trazabilidad de la carne de cerdo a lo largo de la cadena.
77. En Argentina se desarrollarán nuevos sistemas de envasado de la carne de cerdo que mejoren la inocuidad y extiendan su vida útil.



## Interrogantes no tecnológicos

78. En Argentina diferentes actores de la cadena, integrados horizontal y verticalmente, lograrán disminuir los costos de transacción y ofrecer productos de calidad a precios accesibles para el consumidor final.

79. En Argentina se adecuarán las normativas a las exigencias emergentes de innovaciones tecnológicas y nuevos procesos.

80. En Argentina aumentará considerablemente la cantidad de establecimientos de producción primaria con un nivel de tecnificación (genética y alimentación) que permita una producción de cerdos acorde a la normativa y demandas del mercado.

81. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena porcina, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen.

82. En Argentina se consolidará una planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena porcina.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas.

Los expertos participantes poseen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en relación al bloque.

Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la cadena de carne porcina son:



- *A nivel mundial el modelado, tanto del contenido como de la composición lipídica (ingredientes como sustitutos y/o cambios en el perfil de ácidos grasos), serán aplicados en la elaboración de productos de la industria porcina (por ejemplo, emulsiones finas y productos de picado grueso)".*
- *"En Argentina se desarrollarán tecnologías y equipos e instalaciones para la producción primaria que mejoren ampliamente la estandarización, sanidad, bienestar animal y calidad del producto".*
- *"En Argentina se desarrollarán tecnologías de eficiencia energética en procesos industriales de la cadena porcina que demandan alto consumo".*
- *"En Argentina se extenderá el uso de sistemas integrados de información y trazabilidad de la carne de cerdo a lo largo de la cadena".*
- *"En Argentina, se desarrollarán nuevos sistemas de envasado de la carne de cerdo que mejoren la inocuidad y extiendan su vida útil".*
- *"En Argentina diferentes actores de la cadena, integrados horizontal y verticalmente, lograrán disminuir los costos de transacción y ofrecer productos de calidad a precios accesibles para el consumidor final".*
- *"En Argentina aumentará considerablemente la cantidad de establecimientos de producción primaria con un nivel de tecnificación (genética y alimentación) que permita una producción de cerdos acorde a la normativa y demandas del mercado".*
- *"En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena porcina, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen".*
- *"En Argentina se consolidará una planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena porcina".*

En la Figura 16, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque.

De la observación, surgen las siguientes consideraciones:



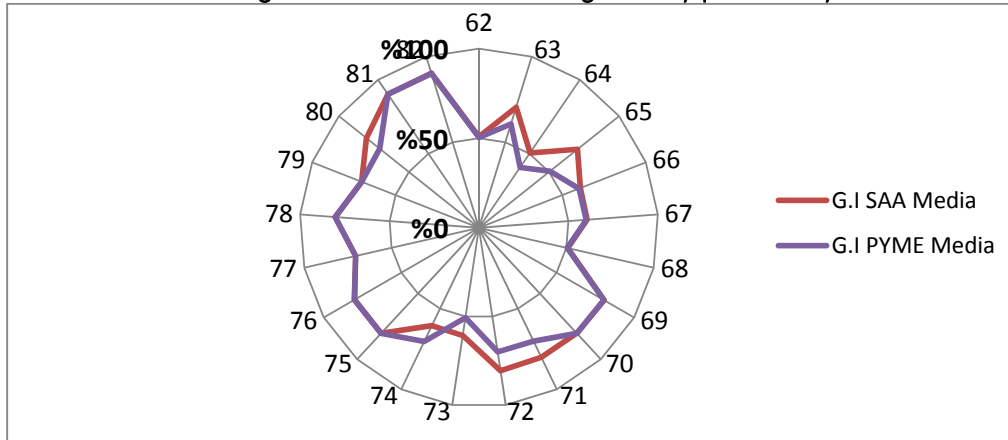
- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *"A nivel mundial se utilizarán nuevas técnicas de análisis de la calidad de productos de la industria porcina que incluyan biosensores en la línea de producción"*, *"A nivel mundial se utilizarán tratamientos con Alta Presión Hidrostática para disminuir tiempos de maduración en productos de la industria porcina"*, *"A nivel mundial el modelado, tanto del contenido como de la composición lipídica (ingredientes como sustitutos y/o cambios en el perfil de ácidos grasos), serán aplicados en la elaboración de productos de la industria porcina (por ejemplo, emulsiones finas y productos de picado grueso)"* (E63, E64 y E65- Tecnologías de productos), *"En Argentina se extenderá el uso de tecnologías de proceso (preservación y transformación) que reduzcan el impacto ambiental en los establecimientos de la cadena porcina"*, *"En Argentina se desarrollarán tecnologías de eficiencia energética en procesos industriales de la cadena porcina que demandan alto consumo"*, *"En Argentina se extenderá el uso de la automatización para incrementar la eficiencia y mejorar la seguridad de operarios en la playa de faena de cerdos"* (E71, E72 y E73- Tecnologías de procesos) y *"En Argentina aumentará considerablemente la cantidad de establecimientos de producción primaria con un nivel de tecnificación (genética y alimentación) que permita una producción de cerdos acorde a la normativa y demandas del mercado"* (E80- Interrogantes no tecnológicos) son los más importantes.
- Para las PyME el enunciado *"En Argentina se aplicarán sistemas de detección temprana de contaminación en embutidos frescos de porcino (por ejemplos chorizos frescos)"* (E74- Tecnologías de productos) es el más importante.

En relación con la fecha de materialización se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un mediano plazo (del 2017 al 2026).





Figura 16. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

En la Figura 17 se presentan los enunciados ordenados en función del Índice grado de importancia y fecha de materialización.

Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados "A nivel mundial el modelado, tanto del contenido como de la composición lipídica (ingredientes como sustitutos y/o cambios en el perfil de ácidos grasos), serán aplicados en la elaboración de productos de la industria porcina (por ejemplo, emulsiones finas y productos de picado grueso)" (E65- Tecnología de productos), "En Argentina se desarrollarán tecnologías y equipos e instalaciones para la producción primaria que mejoren ampliamente la estandarización, sanidad, bienestar animal y calidad del producto", "En Argentina se desarrollarán tecnologías de eficiencia energética en procesos industriales de la cadena porcina que demandan alto consumo", "En Argentina se extenderá el uso de sistemas integrados de información y trazabilidad de la carne de cerdo a lo largo de la cadena", "En Argentina, se desarrollarán nuevos sistemas de envasado de la carne de cerdo que mejoren la inocuidad y extiendan su vida útil" (E69, E72, E76 y E77- Tecnología de procesos), "En Argentina diferentes



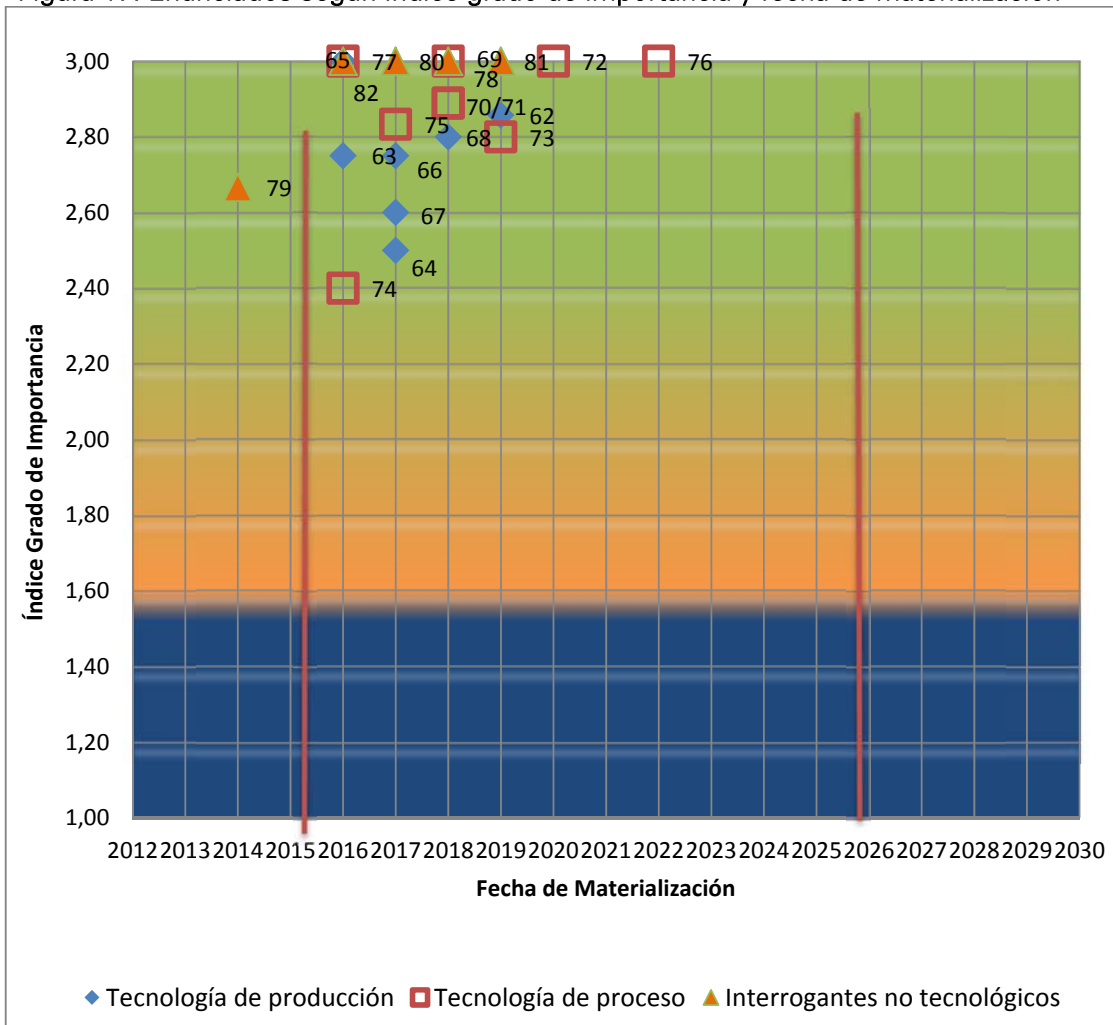
*actores de la cadena, integrados horizontal y verticalmente, lograrán disminuir los costos de transacción y ofrecer productos de calidad a precios accesibles para el consumidor final*", *"En Argentina aumentará considerablemente la cantidad de establecimientos de producción primaria con un nivel de tecnificación (genética y alimentación) que permita una producción de cerdos acorde a la normativa y demandas del mercado"*, *"En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena porcina, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen"* y *"En Argentina se consolidará una planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena porcina"* (E78, E80, E81, E82- Interrogantes no tecnológicos) con el mayor grado de importancia y el enunciado *"En Argentina se aplicarán sistemas de detección temprana de contaminación en embutidos frescos de porcino (por ejemplos chorizos frescos."* (E74- Tecnología de procesos) con el menor grado.

- En relación a la fecha el primer enunciado en materializarse es *"En Argentina se adecuarán las normativas a las exigencias emergentes de innovaciones tecnológicas y nuevos procesos"* (E79- Interrogante no tecnológico) mientras que el enunciado *"En Argentina se extenderá el uso de sistemas integrados de información y trazabilidad de la carne de cerdo a lo largo de la cadena"* (E76- Tecnologías de procesos) sería el último.

En relación a las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científico-tecnológicas e institucionales, y un nivel bajo de capacidades de producción y de comercialización.

En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de tipo político-institucionales. Los principales impactos serán sobre la competitividad y la agregación de valor.

Figura 17. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan a la reflexión del bloque.

- La ingesta de embutidos porcinos implica un alto consumo de lípidos que no puede corregirse con el uso de la fortificación con ácido linoleico conjugado (CLA) restringiendo las demandas del consumidor por productos con menor nivel de colesterol.



- A nivel mundial por la creciente importancia que asume la demanda de productos de calidad, sanos, seguros y libres de contaminantes se utilizarán nuevas técnicas de análisis de la calidad de productos de la industria porcina que incluyan biosensores en la línea de producción.
- Se desarrollarán tecnologías, equipos e instalaciones para la producción primaria que mejoren ampliamente la estandarización, sanidad, bienestar animal y calidad del producto, por ser un componente esencial para la sostenibilidad de la cadena. Un desarrollo basado en la calidad de producto y de proceso, resulta indispensable para el fortalecimiento de la producción a escala PyME, así como también para valorizar y diferenciar los productos.
- Es altamente importante diseñar y construir equipos e instalaciones más adecuadas para el transporte de animales que aseguren condiciones de bienestar y preserven la calidad del producto, ya que los nuevos paradigmas de producción así lo exigen. Además, el bienestar de los animales en el transporte es uno de los factores que afectan la calidad del producto.
- El uso de tecnologías de proceso (preservación y transformación) que reduzcan el impacto ambiental en los establecimientos de la cadena porcina es fundamental, ya que las tecnologías actualmente propuestas en Argentina "a gran escala, tipo factorías" no son social ni ambientalmente sostenibles.
- En Argentina el uso de tipificación por calidad a nivel de los establecimientos de faena, es un aspecto sumamente importante por el marcado deterioro que se ha producido en los últimos años en torno a la calidad intrínseca de la carne porcina.
- Actualmente existen grandes oportunidades para la integración horizontal de pequeños y de medianos productores y vertical a lo largo de la cadena (faena-industrialización) para disminuir los costos de transacción y ofrecer productos de calidad a precios accesibles para el consumidor final. La limitación dominante está asociada a la baja rentabilidad de la producción primaria.



- Es deseable el aumento en la cantidad de establecimientos PyME de producción primaria con un nivel de tecnificación apropiado. En el largo plazo esta diversidad contribuirá a proteger los recursos naturales, los ingresos económicos de las comunidades rurales, la calidad de vida de los productores y la sociedad en su conjunto, además de producir cerdos acorde a la normativa y demandas del mercado.
- Se requiere la consolidación de políticas públicas que promuevan la exploración de nuevos canales comerciales y la resolución de las asimetrías fiscales y sanitarias en la cadena porcina.
- En relación a la planificación estratégica, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena porcina, el sector cuenta desde el año 2010 en el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, con un espacio para discutir y pensar su propio plan estratégico. Es importante destacar que el sector cuenta con experiencias exitosas de articulación público-privada (planes de control y erradicación de enfermedades, sistema de evaluación del contenido de tejido magro en las canales, etc.). En estos procesos es vital la convocatoria de los distintos sectores de la cadena para acordar objetivos y líneas de acción a mediano y largo plazo.

### 3.4. Cadena de olivo

La finalidad de este bloque fue explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de la cadena del olivo y los factores no tecnológicos de alto impacto. El bloque incluyó 18 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia. Las preguntas estructuradas recibieron 1.046 respuestas, provenientes de 35 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 21 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 41 respuestas. En relación al perfil de los expertos participantes: 24 expertos (68%)



pertenecen a organismos de ciencia y tecnología y 5 (14%) pertenece al sector empresarial. En cuanto al país de pertenencia, 30 expertos (86%) son de Argentina. Respecto del nivel de instrucción, 19 expertos (54%) poseen estudios de posgrado. Respecto al área de especialidad, 18 (52%) se identifican con la cadena de olivo. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 20 (57%) expertos poseen de entre 11 y 30 años. A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

### **De producción primaria hasta poscosecha y transporte**

83. En Argentina se plantarán nuevos montes, previa caracterización agroecológica de la zona para asegurar su factibilidad, en función de las demandas del mercado.

84. En Argentina se extenderá el uso de las ayudas mecánicas en los olivares grandes y pequeños para las tareas productivas de mayor demanda de mano de obra (poda y cosecha).

85. En Argentina se desarrollarán tecnologías de poscosecha para reducir el proceso de oxidación en las aceitunas a campo, con el uso de túneles de enfriado y productos químicos.

86. En las pequeñas y medianas empresas argentinas, se utilizarán nuevos envases que mejoren la logística del transporte de la materia prima a la planta elaboradora.

### **Tecnologías de procesamiento de aceite**

87. En la industria argentina del aceite se extenderá el uso de la tecnología de reducción de oxígeno en el batido de la pasta, mediante el uso de nitrógeno y/o vacío.



88. En la industria argentina del aceite se extenderá el uso de los sistemas de percolación por tensión superficial, previa a la centrifugación.
89. En las industrias aceiteras argentinas, líderes en tecnología, se extenderá el uso de los sistemas de bajas presiones (en reemplazo de la centrifugación de dos fases).
90. Será de uso corriente en la industria argentina de aceite de oliva la utilización de la tecnología NIR (Infrarrojo Cercano) para el control de la calidad de la aceituna y el aceite. Esto mejorará la trazabilidad y disminuirá las pérdidas.

### **Tecnologías de procesamiento de aceitunas en conserva**

91. En Argentina se extenderá el uso de tecnologías de aireado para evitar el deterioro de la textura producido por el CO<sub>2</sub> en aceitunas en conserva griegas, californianas y naturales.
92. En Argentina se extenderá el uso de tecnologías químicas y físicas (aire seco) para oscurecer aceitunas en conserva.
93. En Argentina se extenderá el uso de la pasteurización y la esterilización para reducir el uso de salmuera en las aceitunas en conserva.
94. En Argentina se incrementará el uso de herramientas nanotecnológicas para el diseño de envases activos e inteligentes que permitan reducir la concentración de salmuera en las aceitunas en conserva.
95. En las pequeñas y medianas empresas argentinas, se extenderá el uso de la tecnología para el descarozado de la aceituna Arauco para conserva.



96. En las pequeñas y medianas empresas argentinas, se extenderá el uso de las tecnologías para el llenado de tanques fermentadores de aceitunas para conserva.

### **Medio ambiente y producción más limpia**

97. En Argentina se extenderá el uso de la biotecnología para descontaminar el alperujo.

98. Se recuperarán los polifenoles oxidantes y el ácido láctico de los alperujos, como industria anexa a la del aceite.

### **Interrogantes no tecnológicos**

99. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica, la integración horizontal y vertical y la conformación de pequeñas empresas de servicios en la cadena olivícola, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen.

100. En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena olivícola.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas.

Los expertos participantes tienen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en relación al bloque.

Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la cadena de olivo son:





- *"En Argentina se extenderá el uso de la biotecnología para descontaminar el alperujo".*
- *"En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena olivícola".*

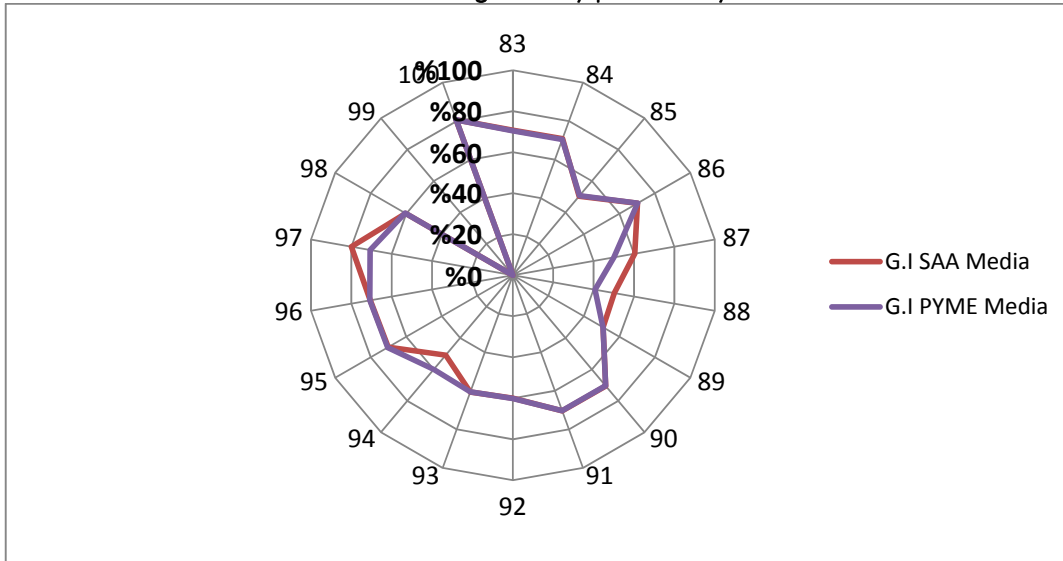
En la Figura 18, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque.

De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *"En la industria argentina del aceite se extenderá el uso de la tecnología de reducción de oxígeno en el batido de la pasta, mediante el uso de nitrógeno y/o vacío"*, *"En la industria argentina del aceite se extenderá el uso de los sistemas de percolación por tensión superficial, previa a la centrifugación"* (E87 y E88- Tecnologías de procesamiento de aceite) y *"En Argentina se extenderá el uso de la biotecnología para descontaminar el alperujo"* (E97- Medio ambiente y producción más limpia) son los más importantes.
- Para las PyME el enunciado *"En Argentina se incrementará el uso de herramientas nanotecnológicas para el diseño de envases activos e inteligentes que permitan reducir la concentración de salmuera en las aceitunas en conserva"* (E94- Tecnologías de procesamiento de aceituna en conserva) es el más importante.

Con relación a la fecha de materialización se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un mediano plazo (del 2017 al 2026).

Figura 18. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

En la Figura 19 se presentan los enunciados ordenados en función del índice grado de importancia y fecha de materialización. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados *"En Argentina se extenderá el uso de la biotecnología para descontaminar el alperujo"* (E97- Medio ambiente y producción más limpia) y *"En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena olivícola"* (E100- Interrogante no tecnológico) con el mayor grado de importancia y los enunciados *"En la industria argentina del aceite se extenderá el uso de los sistemas de percolación por tensión superficial, previa a la centrifugación"* (E88- Tecnologías de procesamiento de aceite) y *"En Argentina se incrementará el uso de herramientas nanotecnológicas para el diseño de envases activos e inteligentes que permitan reducir la concentración de salmuera en las aceitunas en conserva"*



(E94- Tecnologías de procesamiento de aceitunas en conserva) con el menor grado.

- Con relación a la fecha el primer enunciado en materializarse es *"En las pequeñas y medianas empresas argentinas, se extenderá el uso de la tecnología para el descarozado de la aceituna Arauco para conserva"* (E95- Tecnologías de procesamiento de aceitunas en conserva) mientras que los enunciados *"En las industrias aceiteras argentinas, líderes en tecnología, se extenderá el uso de los sistemas de bajas presiones (en reemplazo de la centrifugación de dos fases)"* (E89- Tecnologías de procesamiento de aceite) y *"Se recuperarán los polifenoles oxidantes y el ácido láctico de los alperujos, como industria anexa a la del aceite"* (E98- Medio ambiente y producción más limpia) serían los últimos.

Con respecto a las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científico-tecnológica y de comercialización, y un nivel bajo de capacidades de producción e institucional. En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de tipo económica. El principal impacto será sobre la competitividad. Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan al bloque.

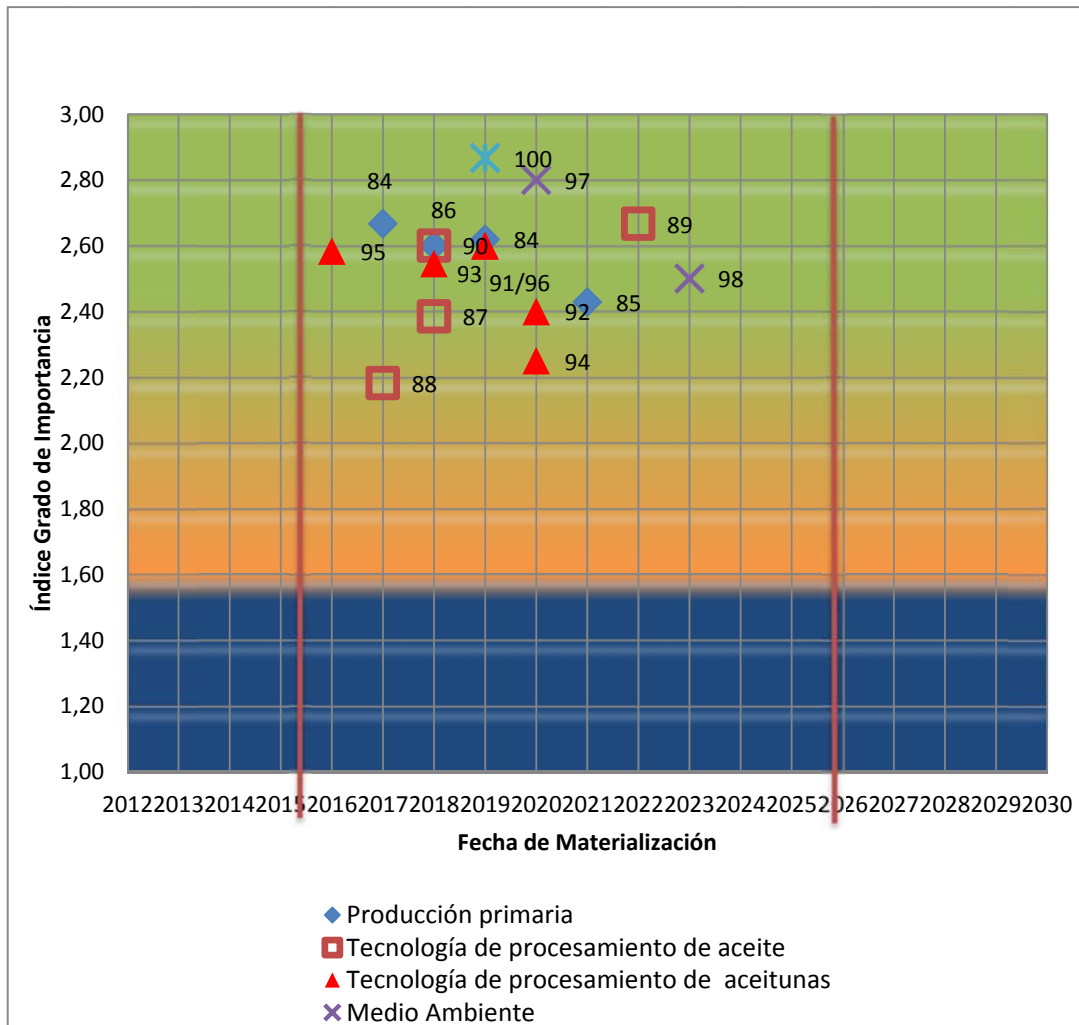
- Debido a la situación de crisis actual del sector (elevados costos, estabilidad de precios a nivel internacional -tanto del aceite de oliva como de las aceitunas- y la gran inversión inicial) difícilmente en Argentina se planten nuevos montes previa caracterización agroecológica de la zona.
- Las nuevas plantaciones serán promovidas por políticas públicas o inversiones extranjeras, fuera de estas alternativas será difícil incrementar la superficie de olivo.
- Complementariamente, es necesario tener en presente la crisis en los principales países productores (Grecia, España, Portugal e Italia) lo conducirá a un mayor proteccionismo, y consecuentemente a la pérdida de competitividad argentina.



- Es poco probable que se extienda el uso de ayudas mecánicas en olivares grandes y pequeños para las tareas productivas de mayor demanda de mano de obra (poda y cosecha), ya que la olivicultura tradicional generalmente se caracteriza por ser de mano de obra familiar. Otra limitación está dada por la existencia de plantaciones muy añosas que por la disposición espacial que poseen, no permitirían el uso de ayudas mecánicas, ó inclusive dañarían la planta. La única factibilidad es reconvertir la producción para adaptarlos a las maquinarias actuales, ya que las mismas han sido diseñadas pensando en la olivicultura moderna; lo cual conlleva asociado un elevado costo de inversión. El uso de las ayudas mecánicas impactaría negativamente en la demanda de mano de obra, afectando tanto a trabajadores permanentes como temporarios.
- El desarrollo de tecnologías de poscosecha para reducir el proceso de oxidación en las aceitunas a campo a través del uso de túneles de enfriado y productos químicos es muy poco rentable. Es necesaria una correcta evaluación económica para su aplicación.
- El proceso de recolección requiere desarrollos tecnológicos más que en el proceso de acarreo. En relación a la utilización de nuevos envases que mejoren la logística del transporte de la materia prima a la planta elaboradora en opinión de los expertos no es un problema crítico, ni una limitante. Igualmente, el desarrollo de productos que optimicen el tiempo de traslado, contribuye a la calidad y trazabilidad de los productos, sobretodo en el caso de plantas industriales con grandes volúmenes de procesamiento.
- Difícilmente se extenderá el uso de la tecnología de reducción de oxígeno en el batido de la pasta mediante el uso de nitrógeno y/o vacío debido a los resultados poco efectivos. Es necesario aunque sea una pequeña cantidad de oxígeno para liberar los compuestos aromáticos del aceite de oliva y el nitrógeno es importante luego de la extracción para evitar la oxidación de las aceitunas, siendo muy relevante en el almacenamiento y fraccionamiento del producto. Si se adoptan las

buenas prácticas y se utilizan amasadoras cerradas se obtiene un aceite de oliva de alta calidad.

Figura 19. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

- Por el elevado costo difícilmente se extienda el uso de los sistemas de percolación por tensión superficial, previa a la centrifugación.
- Es difícil el remplazo de la centrifugación de dos fases por el uso de los sistemas de bajas presiones dado que el proceso de extracción de aceite de oliva es diferente a la extracción de aceite a partir de semillas.



- En la industria del aceite de oliva el uso corriente de la tecnología NIR para el control de la calidad de las aceitunas y el aceite mejorará la trazabilidad y disminuirá las pérdidas de aceite en los orujos. Esta tecnología es de gran utilidad para el sector. La mayor limitación radica en el elevado costo. Por ello, es importante promover el desarrollo de este equipamiento a nivel nacional o regional (Mercosur) y capacitar en su uso a fin de disminuir los costos de producción.
- Debido al sabor tradicional de la aceituna elaborada con el uso de salmuera, la utilización de la pasteurización y la esterilización en las aceitunas en conserva generará un nuevo tipo de producto.
- Es muy importante el diseño de envases activos e inteligentes a partir del uso de herramientas nanotecnológicas que permitan reducir la concentración de salmuera en las aceitunas en conserva. Este tipo de desarrollo es también necesario en la industria aceitera (por ejemplo: envases que permitan absorber ciertos gases, oxígeno, o inclusive para que liberen antioxidantes y/o aromas).
- Resulta sumamente importante establecer una política de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectiva para el desarrollo sostenible de la cadena olivícola. Este proceso de planificación estratégico debe considerar la heterogeneidad estructural existente a nivel nacional.
- Los expertos amplían con aportes sobre otras etapas críticas del proceso: aumentar rinde de aceite durante la molienda, formulación de mezclas varietales o *blends* en función de la demanda del consumidor, mantener la calidad durante el almacenamiento ya sea en fábrica como en góndola, máquinas para descarozar (en la semilla se encuentran enzimas implicadas en la degradación oxidativa de los polifenoles y en la biogénesis de los compuestos volátiles típicos del aceite de oliva; esto implicaría cambios significativos en las propiedades de estabilidad y organolépticas del producto), molienda (tipo de molinos y mallas, cantidad de



giros, realización de una pre-molienda) y batido (temperatura y concentración de oxígeno).

### 3.5. Cadena de frutas finas

La finalidad de este bloque fue explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de la cadena de frutas finas y factores no tecnológicos de alto impacto. El bloque incluyó 18 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia. Las preguntas estructuradas recibieron 1.130 respuestas, provenientes de 22 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 6 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 73 respuestas.

En relación al perfil de los expertos participantes: los 18 expertos (82%) pertenecen a organismos de ciencia y tecnología y 3 (14%) pertenece al sector empresarial. En cuanto al país de pertenencia, 19 expertos (83%) son de Argentina. Respecto del nivel de instrucción, 13 expertos (56%) poseen estudios de posgrado. Respecto al área de especialidad, 9 (39%) se identifican con la cadena de frutas finas. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 12 (52%) expertos poseen de entre 11 y 40 años.

A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

#### Producción primaria y manejo poscosecha

101. Se desarrollarán nuevas cultivares adaptadas a las condiciones locales de distintos lugares de producción de Argentina, por técnicas tradicionales y biotecnológicas, en especial en arándano, mora y frambuesa.



102. En Argentina se extenderá el uso de las ayudas mecánicas, en las grandes y pequeñas empresas, especialmente en las tareas agrícolas de mayor demanda de mano de obra (poda y cosecha).
103. En Argentina se extenderá en cosecha, el uso de equipamiento modular para el tratamiento en frío de la fruta a campo, en cosecha.
104. En Argentina la producción de arándanos reorientará su destino más hacia la industrialización (jugos y pasas), que hacia la producción de fruta fresca.
105. En Argentina, se implementarán programas de formación, capacitación y difusión tecnológica en producción primaria, manejo poscosecha, procesamiento y asociativismo.

### **Tecnologías de procesamiento**

106. En Argentina, se desarrollará o adaptará tecnología de tamices para reducir la granulometría del producto final en la elaboración de dulces.
107. En Argentina se adoptarán nuevas tecnologías de preservación combinando métodos de deshidratación tradicionales con nuevos métodos (osmótico, ultrasonido, altas presiones hidrostáticas) especialmente para frutilla y cereza.
108. En Argentina se extenderá el uso de la tecnología de preservación por congelamiento tipo IQF (Individual Quick Frozen) en frutilla, arándano, mora, grosella y frambuesa.
109. En Argentina se reducirá el costo de liofilización de frutas finas.
110. En el mundo se generará tecnología para preservar el color de las cerezas procesadas.





111. En el mundo se generarán tecnologías para el reemplazo del metabisulfito y los colorantes químicos en cerezas procesadas.
112. En Argentina se desarrollarán tecnologías de preservación que permitan la ampliación del período de procesamiento de las frutas finas frescas, especialmente en cereza.

### **Interrogantes no tecnológicos**

113. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica, la integración horizontal y vertical y la conformación de empresas de servicios a lo largo de la cadena de frutas finas, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen.
114. En Argentina se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en la articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena de frutas finas.
115. En Argentina se incrementará el uso de las frutas finas en otras industrias (lechería, panificados, alimentos para ancianos y bebés, etc.).
116. En Argentina se implementarán campañas sostenidas, público-privadas, para incentivar el consumo de frutas finas (especialmente arándanos, grosellas, frambuesas y moras) en base a sus características antioxidantes y nutracéuticas.
117. En Argentina se incrementará la producción local de mora y frambuesa, sustituyendo su importación.
118. Se mejorará y generará la infraestructura y logística necesarias de aeropuertos, caminos y cadena de frío, especialmente en el sur de Argentina.



A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas.

Los expertos participantes tienen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en relación al bloque.

Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la cadena de frutas finas son:

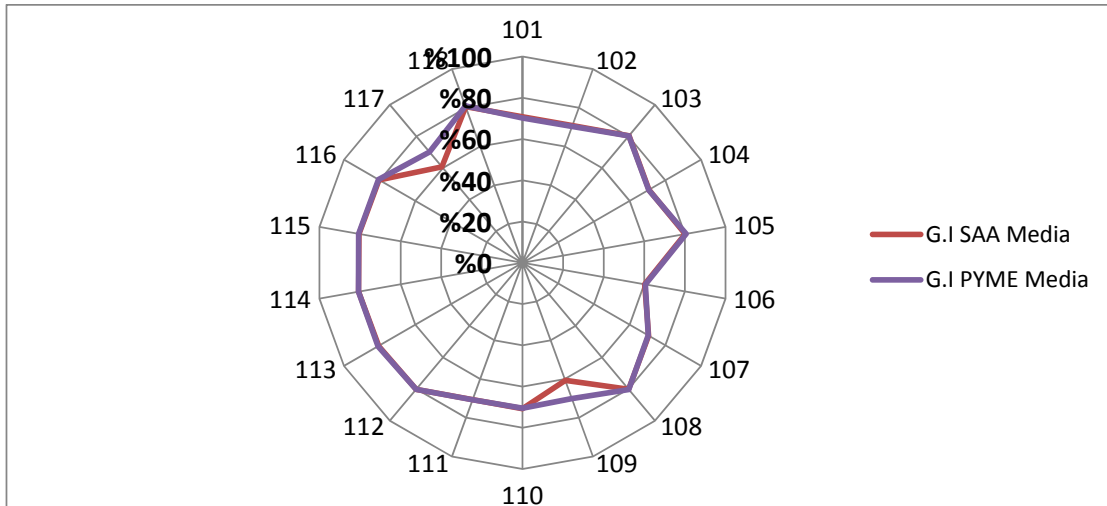
- *“En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica, la integración horizontal y vertical y la conformación de empresas de servicios a lo largo de la cadena de frutas finas, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen”.*
- *“En Argentina se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en la articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena de frutas finas”.*

En la Figura 20, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque. De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- Para las PyME los enunciados *“En Argentina se reducirá el costo de liofilización de frutas finas”* (E109- Tecnologías de procesamiento) y *“En Argentina se incrementará la producción local de mora y frambuesa, sustituyendo su importación”* (E117- Interrogante no tecnológico) son los más importantes.

Con relación a la fecha de materialización se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un mediano plazo (del 2017 al 2026).

Figura 20. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

En la Figura 21 se presentan los enunciados ordenados en función del Índice grado de importancia y Fecha de materialización. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de materialización (Hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados *"En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica, la integración horizontal y vertical y la conformación de empresas de servicios a lo largo de la cadena de frutas finas, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen"* y *"En Argentina se avanzará en la planificación estratégica de largo plazo, en la articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena de frutas finas"* (E113 y E114- Interrogantes no tecnológicos) con el mayor grado de importancia y el enunciado *"En Argentina, se desarrollará o adaptará tecnología de tamices para reducir la granulometría del producto final en la elaboración de dulces"* (E106- Tecnologías de procesamiento) con el menor grado.



- En relación con la fecha el primer enunciado en materializarse es *"En Argentina, se implementarán programas de formación, capacitación y difusión tecnológica en producción primaria, manejo poscosecha, procesamiento y asociativismo"* (E105- Producción primaria y manejo poscosecha) mientras que los enunciados *"En Argentina se reducirá el costo de liofilización de frutas finas"* (E109- Tecnologías de procesamiento) y *"Se mejorará y generará la infraestructura y logística necesarias de aeropuertos, caminos y cadena de frío, especialmente en el sur de Argentina"* (E118- Interrogante no tecnológico) serían los últimos.

Con relación a las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades institucionales y científico-tecnológicas, y un nivel bajo de capacidades de producción y de comercialización. En cuanto a las limitaciones se espera que las principales sean de tipo económicas y político-institucionales. El principal impacto será sobre la competitividad.

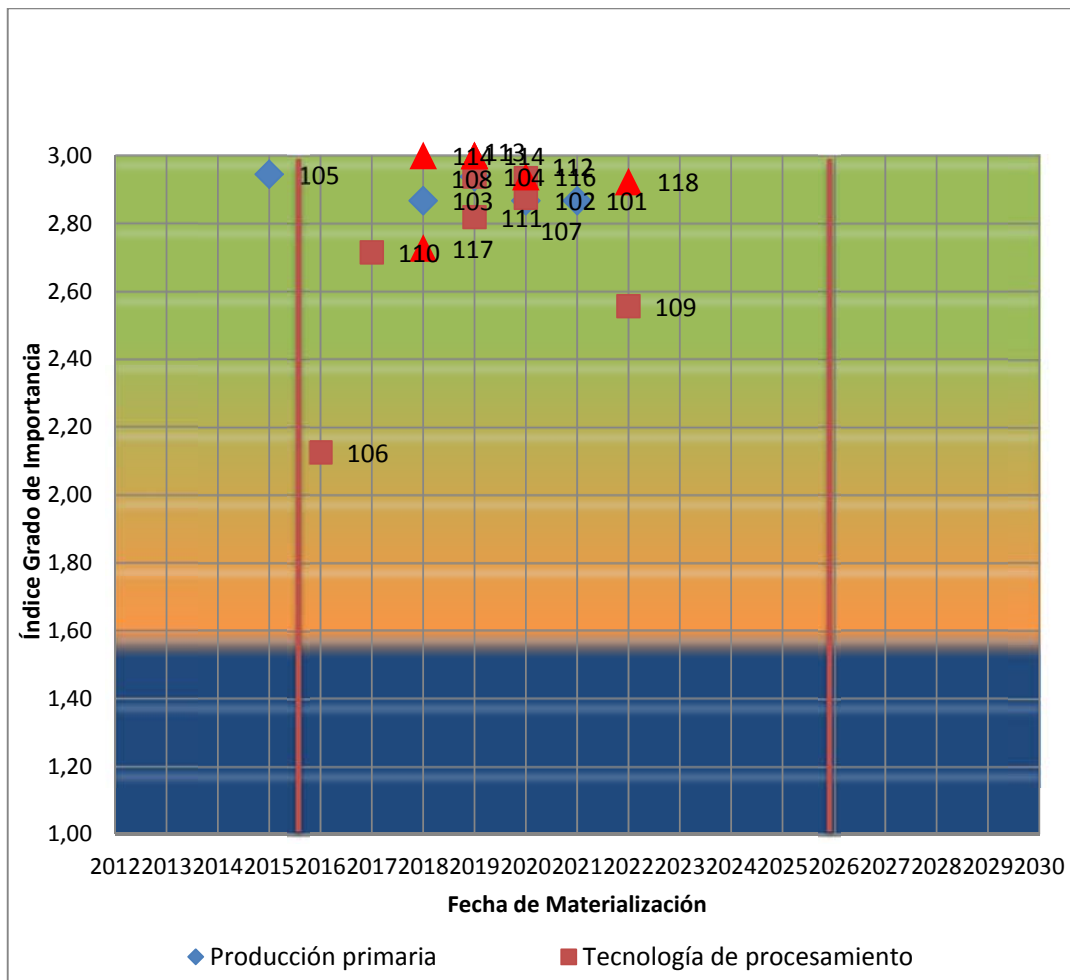
Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan a la reflexión del bloque.

- Resulta necesario el desarrollo de variedades según destino (fresco, mínimamente procesado y procesado) como así también el desarrollo de nuevas variedades adaptadas a las condiciones locales de los distintos lugares de producción de Argentina, por técnicas tradicionales y biotecnológicas, para contar con materia prima en cantidad y calidad para abastecer el consumo en fresco y la industria. El alto costo y la escasa integración vertical de la cadena limitan el uso de equipamiento modular para el tratamiento en frío de la fruta a campo, en cosecha.
- En Argentina el consumo de arándanos en fresco está cada vez más popularizado. Por lo cual, es difícil pensar en una reorientación de su destino hacia la industrialización (jugos y pasas). Adicionalmente, existen otras formas de preservación que pueden desarrollar productos similares frescos o productos de alta humedad con larga vida. Las limitantes principales son las posiciones

arancelarias y retenciones a la exportación de ese tipo de productos respecto de la fruta fresca.

- En Argentina es importante implementar programas de formación de formadores en producción primaria, manejo poscosecha, procesamiento y asociativismo para promover una difusión más dinámica y eficiente en los distintos eslabones. Se requiere de una política pública que consolide y fortalezca el accionar de instituciones de alcance regional y local.

Figura 21. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi



- En Argentina el uso de la tecnología de tamices para reducir la granulometría del producto final en la elaboración de dulces es un proceso ya consolidado. Pero es requiere de políticas de financiamiento que permitan ampliar su uso a las PyME.
- La cadena posee algunas vacancias relacionadas a las tecnologías de procesamiento y preservación tradicional. Algunas empresas líderes del sector están usando tecnologías de preservación combinada con otros métodos especialmente para frutilla y arándanos. Dentro de las tecnologías de conservación emergentes hay algunas de simple implementación y de bajo costo. Profundizar el conocimiento en estas nuevas tecnologías permitirá conservar mejor la calidad de las frutas y extender su vida útil generando un alto impacto en el desarrollo de alimentos más saludables. Es indispensable que el sector científico-tecnológico ahonde su trabajo en el uso de las tecnologías emergentes en combinación con métodos de deshidratación tradicionales. Particularmente, para las PyME se requiere una buena evaluación económica para realizar la inversión en este tipo de tecnologías.
- El uso de la tecnología de preservación por congelamiento tipo IQF (*Individual Quick Frozen*) en frutilla, arándano, mora, grosella y frambuesa genera productos de mayor calidad y con mayor vida útil en relación a las tecnologías de congelación tradicional. Además de ser una alternativa importante para la utilización de estas frutas como ingredientes en formulaciones frescas y/o semi-procesadas. En Argentina la tecnología está disponible, las principales limitación se asocian a la escala de producción y al alto costo de inversión para incorporar los equipos de congelamiento rápido.
- Para extender el uso de la liofilización en frutas finas se requiere un servicio de transferencia y extensión por parte del sector científico-tecnológico. Es una tecnología que resulta necesaria para la certificación de buenas prácticas.



- Argentina ya cuenta con tecnologías de preservación que permiten la ampliación del período de procesamiento de las frutas finas frescas, sólo se requiere una adecuada transferencia de dichas tecnologías.
- El incremento de las frutas finas en otras industrias agroalimentarias será una gran oportunidad para la cadena a partir de la diversificación de mercados.
- La implementación de campañas sostenidas, público-privadas, para incentivar el consumo de frutas finas (especialmente arándanos, grosellas, frambuesas y moras) en base a sus características antioxidantes y nutracéuticas es un clave para el desarrollo de la cadena.
- Resulta necesario promover el cultivo orgánico de mora y frambuesa para su posterior procesamiento libre de químicos a fin de obtener un producto con mayor valor agregado. Para ello, se requiere programas y proyectos de apoyo a los pequeños productores y promover esfuerzos orientados al asociativismo.
- Es necesario mejorar y generar la infraestructura de transporte y logística en el sur de Argentina. Complementariamente se debería promover la certificación de las empresas de logística, que implementen buenas prácticas comerciales y de gestión en sus operaciones (Ej. Sello de Calidad CEDOL).

### 3.6. Cadena de lácteos bovinos

La finalidad de este bloque fue explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de la cadena láctea y factores no tecnológicos de alto impacto. El bloque incluyó 22 enunciados, sobre los cuales se requirió responder en función del grado de conocimiento y/o experiencia. Las preguntas estructuradas recibieron 1.292 respuestas, provenientes de 34 expertos. En el caso de las preguntas abiertas, 12 expertos contestaron al menos una de estas, obteniendo un total de 85 respuestas.



En relación al perfil de los expertos participantes: 23 expertos (68%) pertenecen a organismos de ciencia y tecnología y 9 (26%) pertenece al sector empresarial. En cuanto al país de pertenencia, los 27 expertos (79%) son de Argentina. Respecto del nivel de instrucción, 19 expertos (55%) poseen estudios de posgrado. Relacionado con el área de especialidad, 10 (29%) se identifican con la cadena láctea. Por último, según los años de experiencia que poseen en la especialidad, 22 (64%) expertos poseen de entre 11 y más de 40 años.

A efecto de poder explorar e identificar las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos, se plantearon enunciados en las siguientes áreas temáticas:

### **Tecnologías de productos y equipo**

119. En Argentina se desarrollarán compuestos antimicrobianos naturales en productos de la cadena láctea.
120. En el mundo la biotecnología permitirá obtener nuevos alimentos lácteos de mayor valor (productividad, calidad, sanidad, nutrición, etc.) desde su origen.
121. En el mundo el uso de herramientas nanotecnológicas permitirá obtener nuevos alimentos lácteos de mayor valor (calidad, nutrición, funcionalidad, etc.).
122. En el mundo la integración de nanotecnología, biotecnología y TIC permitirá obtener plantas lácteas modulares más eficientes y menos contaminantes.

### **Tecnologías de procesamiento**

123. En la cadena láctea argentina, se extenderá el uso del calentamiento óhmico como tecnología de procesamiento térmico.





124. En la cadena láctea argentina, se extenderá el uso de la homogeneización a altas presiones como tecnologías de procesamiento no térmico.
125. En la cadena láctea argentina, se extenderá la aplicación de altas presiones hidrostáticas como tecnologías de procesamiento no térmico.
126. En el mundo se extenderá el uso del ultrasonido como tecnología de procesamiento no térmico en la producción láctea.
127. En la cadena láctea argentina se extenderá el uso de radiaciones electromagnéticas como tecnología de procesamiento térmico.
128. En Argentina se extenderá el uso de la tecnología de membrana para la separación de macrocomponentes de la leche y sueros de alto interés.
129. En el mundo la tecnología de membrana permitirá la separación y aislamiento de microcomponentes de la leche y sueros de alto interés nutricional.
130. En el mundo la modificación de distintos componentes de la leche permitirá desarrollar nuevos productos y aditivos.
131. En la Argentina se desarrollarán tecnologías para concentrar y comercializar cultivos lácticos, probióticos (entre otros) que permitan su aplicación a un costo competitivo.

### **Calidad y trazabilidad**

132. En el mundo será habitual el uso de sensores nanotecnológicos en procesos y envases que asegurarán calidad y trazabilidad de los productos lácteos.
133. En Argentina será habitual el uso de chips de información en los productos lácteos envasados (información electrónica sobre procedencia, elaboración, etc.).



## Producción más limpia

134. En el mundo se avanzará en el desarrollo de herramientas de biotecnología y nanotecnología para la eliminación, reducción y reutilización de subproductos de la industria láctea, de manera natural y controlada.
135. En Argentina se extenderá el uso de tecnologías para minimizar la utilización de agua en las plantas lácteas (recuperación de aguas –de proceso y de producto-, uso de moléculas que requieran menos agua en el *clean in place* (CIP), recuperación de soluciones, menor consumo de agentes químicos - por tratamientos electroquímicos, ozonización y radiación ultravioleta-, etc.).

## Interrogantes no tecnológicos

136. En Argentina se desarrollarán nuevos alimentos híbridos funcionales, con compuestos lácteos, para la base de la pirámide social.
137. En Argentina, la mayoría de los insumos de origen nacional utilizados en la cadena láctea (fermentos lácticos y probióticos, colorantes, conservantes, enzimas) serán competitivos respecto a los productos importados.
138. La industria argentina de metalmecánica (ingeniería de precisión) y de materiales (membranas, envases, etc.) desarrollará tecnologías competitivas para el procesamiento e industrialización de la leche acorde con la escala productiva y el territorio.
139. En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena láctea, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen.



140. En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena láctea.

A continuación se presentan los principales resultados y conclusiones del bloque a partir del análisis cuantitativo y cualitativo de las respuestas recibidas. Los expertos participantes poseen un nivel promedio de conocimiento y/o experiencia en relación al bloque. Desde la perspectiva de los expertos participantes los principales enunciados para el desarrollo de la cadena láctea son:

- *“En el mundo será habitual el uso de sensores nanotecnológicos en procesos y envases que asegurarán calidad y trazabilidad de los productos lácteos”.*
- *“En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena láctea, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen”.*
- *“En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena láctea”.*

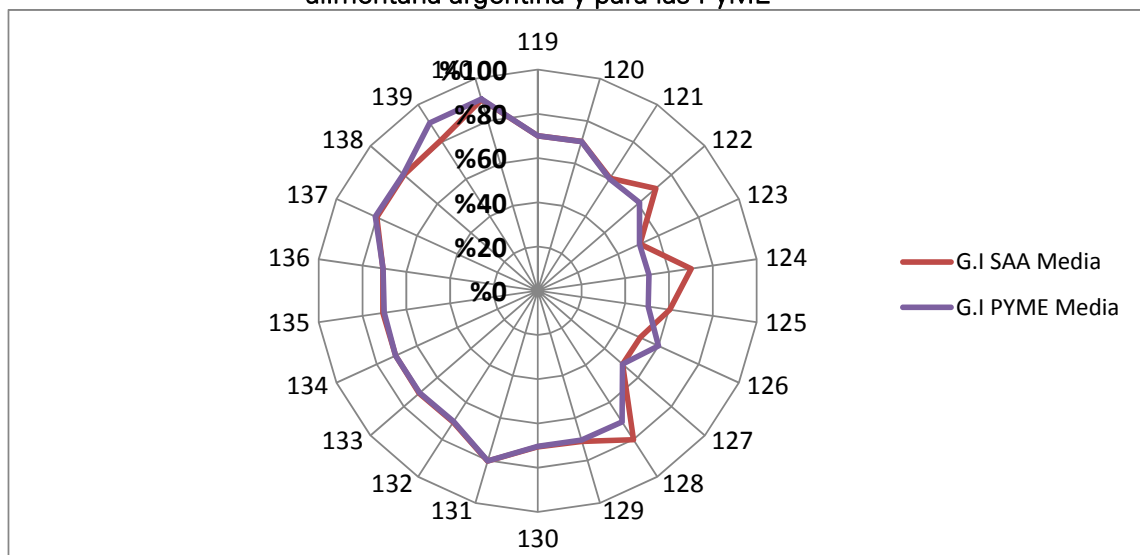
En la Figura 22, se muestra el grado de importancia para cada uno de los enunciados del bloque. De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- Para la agroindustria alimentaria argentina los enunciados *“En el mundo la integración de nanotecnología, biotecnología y TIC permitirá obtener plantas lácteas modulares más eficientes y menos contaminantes”* (E122- Tecnología de producción), *“En la cadena láctea argentina, se extenderá el uso de la homogeneización a altas presiones como tecnologías de procesamiento no térmico”*, *“En la cadena láctea argentina, se extenderá la aplicación de altas presiones hidrostáticas como tecnologías de procesamiento no térmico”* y *“En Argentina se extenderá el uso de la tecnología de membrana para la separación de*

macrocomponentes de la leche y sueros de alto interés” (E124, E125 y E128- Tecnologías de procesamiento) son los más importantes.

- Para las PyME los enunciados “En el mundo se extenderá el uso del ultrasonido como tecnología de procesamiento no térmico en la producción láctea” (E126- Tecnologías de procesamiento) y “En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena láctea, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen” (E139- Interrogantes no tecnológicos) son los más importantes.

Figura 22. Grado de importancia del enunciado para el desarrollo de agroindustria alimentaria argentina y para las PyME



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

Con relación a la fecha de materialización se observa que la mayor parte de las respuestas indican que los enunciados propuestos se alcanzarán en un mediano plazo (del 2017 al 2026).

En la Figura 23 se presentan los enunciados ordenados en función del Índice grado de importancia y fecha de materialización. Los enunciados fueron ordenados en 3 grupos según los índices de importancia (alto-medio-bajo) y la fecha de

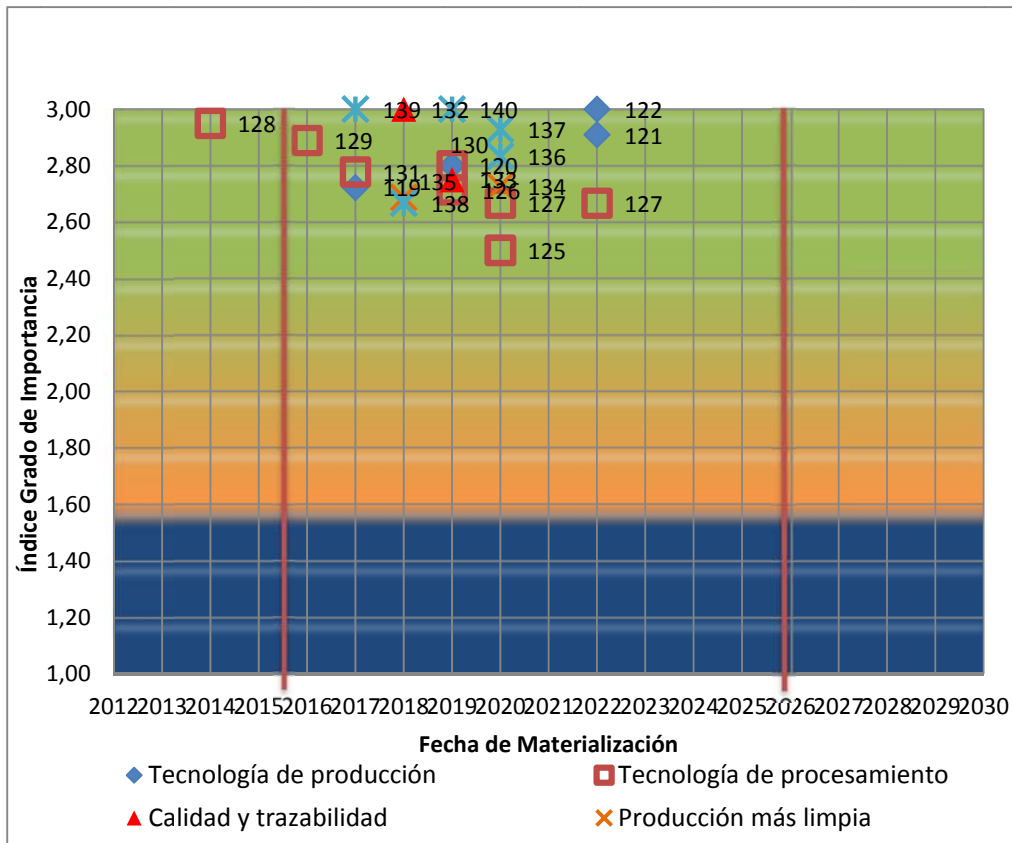


materialización (hasta el 2016, del 2017 al 2026 y más allá del 2026). De la observación, surgen las siguientes consideraciones:

- En particular se destacan los enunciados *“En el mundo será habitual el uso de sensores nanotecnológicos en procesos y envases que asegurarán calidad y trazabilidad de los productos lácteos”* (E132- Calidad y trazabilidad), *“En Argentina se consolidarán políticas públicas que promuevan la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical en la cadena láctea, orientadas a la agregación de valor de la materia prima en origen”*, *“En Argentina se consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena láctea”* (E139 y E140- Interrogante no tecnológico) con el mayor grado de importancia y el enunciado *“En la cadena láctea argentina, se extenderá la aplicación de altas presiones hidrostáticas como tecnologías de procesamiento no térmico”* (E125- Tecnología de procesamiento) con el menor grado.
- Con relación a la fecha el primer enunciado en materializarse es *“En Argentina se extenderá el uso de la tecnología de membrana para la separación de macrocomponentes de la leche y sueros de alto interés”* (E128- Tecnología de procesamiento) mientras que los enunciados *“En el mundo el uso de herramientas nanotecnológicas permitirá obtener nuevos alimentos lácteos de mayor valor (calidad, nutrición, funcionalidad, etc.)”*, *“En el mundo la integración de nanotecnología, biotecnología y TIC permitirá obtener plantas lácteas modulares más eficientes y menos contaminantes”* (E121 y E122- Tecnologías de producción) y *“En la cadena láctea argentina se extenderá el uso de radiaciones electromagnéticas como tecnología de procesamiento térmico”* (E127- Tecnologías de procesamiento) serían los últimos.
- En relación con las principales capacidades se prevé que Argentina posea un nivel intermedio de capacidades científica y tecnológica, y un nivel bajo de capacidades de innovación y producción. En cuanto a las limitaciones se espera que las

principales sean económicas. Los principales impactos serán sobre la competitividad y la agregación de valor.

Figura 23. Enunciados según Índice grado de importancia y fecha de materialización



Fuente: elaboración propia en base a la encuesta Delphi

Del análisis de las preguntas abiertas se desprenden los siguientes argumentos que aportan a la reflexión del bloque.

- Para el desarrollo de compuestos antimicrobianos naturales en productos de la cadena láctea se requiere no sólo más estudios científicos, sino también realizar las pruebas a escala, producción a escala industrial y comercialización, siendo indispensable el apoyo por parte de las instituciones gubernamentales a fin de transferir los conocimientos generados.



- En el mundo la biotecnología permitirá un mejor aseguramiento de la calidad, seguridad y composición de productos lácteos con nuevas aptitudes y funcionalidades, a partir de las técnicas de biología molecular (PCR, LDD-PCR, ARDRA, etc.) aplicadas a la industria. Para ello, se requiere evaluar los costos y la factibilidad para incorporar gradualmente esta herramienta en la industria láctea. Además de capacitar y formar al personal.
- El uso de herramientas nanotecnológicas en la industria láctea es muy importante para obtener productos de mayor valor (calidad, nutrición, funcionalidad, etc.). La principal limitación es el alto costo de inversión en este tipo de tecnología para el segmento PyME.
- Es fundamental el desarrollo de aplicaciones de altas presiones hidrostáticas por parte del sector científico-tecnológico para su extensión como tecnologías de procesamiento no térmico.
- Es muy importante ampliar el uso de la tecnología de membrana para la separación de macrocomponentes de la leche y sueros de alto interés. Un punto focal es el tratamiento de efluentes de la industria láctea, sobre todo el aprovechamiento comercial de las grandes cantidades de suero de leche. Por tanto, este tipo de filtración puede tener éxito en caso de ser incorporado. Requiere de una buena evaluación económica.
- En la Argentina ya se han desarrollado tecnologías para concentrar y comercializar cultivos lácteos, probióticos (entre otros) que permitan su aplicación a un costo competitivo. Sólo se requiere incentivar el diseño de nuevas iniciativas (*starters*) para la industria láctea y apoyar el proceso de transferencia. Este proceso debe estar acompañado por instituciones de apoyo a la investigación (los investigadores no pueden además de investigar y obtener resultados, ocuparse de la protección industrial, generar el marketing de su producto, ofrecerlo, transferirlo, buscar a los tecnólogos que lleven el producto a escala industrial, entre otros). El mayor impacto de esta tecnología radicará en la posibilidad de ofrecer alternativas de



cepas y cultivos locales con cepas autóctonas y producidas en el país, implicando mayor valor agregado a nuestros productos.

- El uso de sensores nanotecnológicos (tecnologías de chip) en procesos y envases para suministrar información sobre la trazabilidad será uno de los pasos necesarios para garantizar la calidad de los productos lácteos.
- Se requiere generar conocimiento sobre el uso de herramientas de biotecnología y nanotecnología para la eliminación, reducción y reutilización de subproductos de la industria láctea, de manera natural y controlada.
- En las plantas lácteas es importante el uso de tecnologías para minimizar la utilización de agua, teniendo en cuenta la criticidad del recurso.
- La generación y desarrollo a nivel nacional de la mayoría de los insumos utilizados en la cadena láctea (fermentos lácticos y probióticos, colorantes, conservantes, enzimas) permitiría la independencia del sector a partir de competir con los productos importados.





## 4. CONCLUSIONES

Entre los expertos participantes en la encuesta Delphi predominan fuertemente los provenientes del sector científico-tecnológico. La mayoría son de nacionalidad argentina con un muy buen nivel de educación formal en posgrado y experiencia media en la especialidad.

El grado de importancia de cada bloque de la encuesta se sitúa para una gran mayoría en valores altos, lo que confirma que en opinión del panel de expertos consultado los enunciados establecidos son válidos.

En relación a la fecha de materialización de los enunciados se manifiesta una significativa agrupación en el intervalo de los años 2017-2026, es decir, en un mediano plazo.

Las capacidades científica-tecnológicas e institucionales aparecen valoradas más alto que las otras, en casi todos los bloques de la encuesta. La excepción viene dada por el bloque cadena del olivo en donde la capacidad de comercialización es considerada por los expertos entre las más importantes.

Respecto a las limitaciones se perciben abrumadoramente como las dominantes las de carácter económico y político-institucionales.

El impacto de los enunciados contemplados sobre la competitividad y la agregación de valor es mayor que el que tiene sobre la sostenibilidad ambiental y la generación de empleo.

Los principales enunciados para la agroindustria alimentaria argentina son los relacionados a los nuevos procesos de innovación en el agro y la conformación de polos agroindustriales regionales en zonas agroecológicas aptas para la producción de cereales y oleaginosas, carnes (utilizando los granos y forrajes), biocombustibles (biodiesel, etanol, biogás) e incluso, productos químicos.



Para las tecnologías de procesamiento de alimentos vinculados a los temas transversales los principales enunciados están relacionados a los factores no tecnológicos de alto impacto para la agroindustria alimentaria argentina: la consolidará la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de la cadena y los territorios, así como la conformación de empresas de servicios que optimicen procesos productivos aplicando tecnologías innovadoras para las pequeñas y medianas empresas.

Para el caso de las cadenas productivas seleccionadas los principales enunciados están relacionados a la consolidación de las políticas públicas destinadas a promover la innovación tecnológica y la integración horizontal y vertical y la consolidación de la planificación estratégica de largo plazo, en articulación público-privada, para acordar metas, objetivos e implementar líneas de acción colectivas para el desarrollo sustentable de las mismas.



## 5. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

A fin de extraer lecciones que permitan mejorar las futuras encuestas Delphi, se presentan a continuación algunas consideraciones que surgieron durante el proceso.

- **Sobre el método Delphi**

La encuesta Delphi brindó información relevante para caracterizar y priorizar las incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina como paso previo a la construcción de escenarios, como así también para explorar y priorizar las tecnologías críticas vinculadas a los temas transversales y a las cadenas productivas seleccionadas. Aunque la utilización de este método es incipiente en el país consideramos que el esfuerzo realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y el Consorcio ha permitido arribar a buenos resultados.

Con relación a los participantes se requiere de un panel de expertos con visión prospectiva para poder explorar los futuros posibles de las incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina y las tecnologías críticas de procesamiento de alimentos.

- **Sobre el cuestionario**

El proceso de construcción social propuesto para el diseño del cuestionario y el contenido de la encuesta garantizó el éxito de la misma. Los equipos de trabajo que han colaborado en la realización de la encuesta han constituido un elemento fundamental dentro de todo el proceso. El proceso participativo para la selección y priorización de las incertidumbres y tecnologías críticas fue clave para la redacción de los enunciados. A modo de ejemplo, del análisis cualitativo podemos afirmar que la divergencia de opiniones sobre la posibilidad de ocurrencia entre los expertos



(bloque 1) ratifica la incertidumbre a futuro de los enunciados planteados en la encuesta.

Hay que destacar el importante efecto movilizador que supone la colaboración de dicho equipo, tanto en la fase operativa, como en la posterior difusión de los resultados obtenidos.

Un factor de éxito en este tipo de método es la correcta definición de los enunciados que se someten a la opinión del panel de expertos consultados a través de la encuesta. En este punto, hay que señalar la necesidad de limitar el número de enunciados a fin de facilitar su implementación. Con relación a las variables es preciso resaltar que el número de las mismas (7) lleva consigo que el cuestionario resulte complejo.

Por otro lado, se percibió en algunos casos, analfabetismo tecnológico, falta de tiempo por parte de algunos expertos, errores de carga por falta de interpretación en las consignas, entre los más importantes.

- **Sobre la aplicación de la encuesta**

Una vez puesta en marcha la encuesta, se presentaron algunas dificultades. Algunas de ellas, fueron más bien coyunturales, relacionadas al contexto político-económico, afectando la participación de varios expertos en el relevamiento. La mayor reticencia, se percibió por parte del sector empresario, especialmente de las PyME de la cadena de maíz y la cadena de carne porcina.

Otra dificultad estuvo relacionada a la escasez de tiempo de que disponen los expertos, agravándose esta situación más aún, en aquellos casos en que ya habían participado de las instancias previas del proyecto, por lo que la participación en la Encuesta Delphi, implicaba tiempo que no estaban dispuestos a seguir brindando.



Otra causa, que limitó la participación de los expertos fue el escepticismo y cansancio, que manifestaron algunos, tras haber participado de otro tipo de encuestas, sin obtener los resultados esperados. Una tarea importante a realizar es la difusión de los resultados a los participantes de la encuesta.

- **Sobre la calidad de la información**

La plataforma permitió una recolección importante de información, en un período de tiempo acotado. Esta es una de las ventajas de este tipo de método, la de recolectar información rápida y de calidad, ya que se sostiene por la cuidadosa confección del Panel de Expertos, es decir, de personas que por su formación y/o experiencia son considerados referentes en alguna de la temáticas abordadas.

**ANEXO: EXPERTOS PARTICIPANTES<sup>8</sup>**

	<i>Nombre</i>	<i>Apellido</i>	<i>Institución</i>
1	Javier	Aberasturi	
2	Luis Benito	Acosta Jiménez	Federación Agronómica
3	Pablo	Actis	ARCOR SAIC
4	María Paz	Aduriz	Foro Argentino de Biotecnología
5	María Victoria	Agüero	Grupo de Investigación
6	Marcos	Allassia	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
7	Patricia	Allocati	
8	Rafael Lisandro	Althaus	Facultad de Ciencias Veterinaria
9	Aníbal	Álvarez	Cámara Argentina de Fructosas, Almidones, Glucosas, Derivados y Afines
10	Stella Maris	Alzamora	Universidad de Buenos Aires
11	Cristina	Andrade	Universidad de Federal do Rio de Janeiro
12	Santiago	Anquela	Agro Sevilla Argentina S.A.
13	María Laura	Aparicio	
14	Nicolás jorge	Apro	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
15	Germán	Aranibar	
16	Elena Verónica	Araniti	
17	Fernando	Ardila	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
18	Ester Elena	Aringoli	Universidad Nacional de San Luis
19	Rosa	Aznar	Universidad de Valencia
20	Gustavo Jorge	Barragán	Barragán S.A.
21	María de Fátima	Barroso	REQUIMTE
22	Javier Rubén	Baudino	
23	Gabriel	Baum	Universidad Nacional de La Plata
24	Flory	Begenisic	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
25	José Luis	Bergara	Lácteos Don Felipe
26	Javier	Berterreche	Tereos PureCircle Solution

<sup>8</sup> Se disponen de la identificación completa de 330 expertos de los 420 totales. La información de cada experto fue brindada al momento de registrarse en la plataforma, motivo por el cual algunos campos se encuentran incompletos.

		Álvarez	
27	Daniel Edgardo	Bertinetti	Regional Trade S.A.
28	María Alejandra	Bertuzzi	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
29	Rui J.	Bessa	Universidad de Técnica de Lisboa
30	Martin Ezequiel	Biato	Sansatur S.A.
31	Héctor José	Boggetti	Universidad Nacional de Santiago del Este
32	Fernando	Bonatterra	Universidad Tecnológica Nacional
33	María Isabel	Borghi	Fundación CIDETER
34	Carlos Alberto	Bouzo	Universidad Nacional del Litoral
35	Susana	Brieva	Universidad Nacional de Mar del Plata - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
36	Iván	Bruzzone	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
37	María Constanza	Bucci	AySA S.A.
38	María del Pilar	Buera	Universidad de Buenos Aires
39	Moisés	Burachik	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
40	Elizabeth Ruth	Cáceres	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
41	Rafael	Caeiro	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
42	José Manuel	Camiña	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
43	Ana María	Cantalupi	Universidad Nacional de Mar del Plata
44	Pablo	Canziani	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
45	Cecilia	Cañameras	
46	Alberto	Cardona	Universidad Nacional del Litoral
47	Ricardo	Carri	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
48	Elizabeth	Carvajal-Millan	Centro de Investigación
49	María Rosa	Casales	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
50	Roberto Aníbal	Castañeda	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
51	Guillermo Raúl	Castro	Universidad Nacional de Litoral

52	Edgar	Cerchiai	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
53	Santiago	Ceria	Fundación Dr. Manuel Sadosky
54	Mónica Silvina	Chávez Clemente	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
55	Gerardo	Checmarev	
56	Mario	Chiovetta	Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica
57	Jorge	Chirifde	Universidad Católica Argentina
58	Carlos Alberto	Citta	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
59	Julián	Clusellas	Valle De La Puerta
60	Carlos Emilio	Comazzetto	Fraftfoods
61	Fernando	Contreras	Ovobrand S.A.
62	Marcela Fernanda	Cordara	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
63	Ignacio Daniel	Coria	Universidad del Centro
64	Emilio Ariel	Costa	Inpack Alimenticia S.A.
65	Oscar Alberto	Costamagna	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
66	Ricardo Alberto	Cravero	Q-Innova
67	Osvaldo	Cuello	Carnes Porcinas Seleccionadas
68	Marina	Czerner	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
69	Pedro	d´Orey Manoel	Ovicharol Lda.
70	Ramón	Dávalos	Instituto Agrario
71	Martin Federico	de Gyldenfeldt	Cámara Argentina de la Industria de Chacinados y Afines
72	Leonardo	de la Vega	Gaudium
73	Antonio	De Michelis	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
74	Matías	De Nicola	Instituto Nacional de Alimentos
75	María Celeste	Del Giorgio	
76	Santiago	del Solar Dorrego	



77	Gabriela Inés	Denoya	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
78	Adriana	Descalzo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
79	Armando	Di Paolo	Cooperativa Agrícola Ganadera Ltda Monje
80	Claudio	Dunan	Bioceres S.A.
81	Patricia	Eisenberg	
82	Juan	Erreguerena	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
83	Daniela	Escobar	Laboratorio Tecnológico
84	Guillermo Hugo	Eyhérbide	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
85	Francisco Oscar	Faranda	Cámara de Fabricantes de Envases Metálicos
86	Cristian	Feldkamp	Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola / Universidad de Buenos Aires
87	Mónica María	Félix	Universidad Nacional de Mar del Plata
88	Ladislao	Ferency	Ernesto R. Picchio
89	Avelina	Fernández	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
90	Beatriz Susana	Fernández Band	Universidad Nacional del Sur
91	Juan José	Ferri	Establecimiento Abuela Gola
92	Josefina Marcela	Fili	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
93	Eliana	Fissore	
94	Elizabeth	Florescu	Millennium Project
95	Graciela	Font de Valdez	Centro de Referencia para Lactobacilos - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
96	Martin	Fraguio	Asociación Maíz y Sorgo Argentino
97	Daniel	Franco Ruiz	Centro Tecnológico
98	Marcelino	Freyre	Universidad Nacional del Litoral
99	Francisco	Gabrielli	Francisco Gabrielli SACAI
100	María Gimena	Galán	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
101	Guillermo Santiago	Gallardo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
102	Claudio	Galmarini	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

103		Gaponenko	
104	José Ignacio	Gárabal Sánchez	Centro de Investigaciones
105	Gustavo	Garbagnate	Agrana Fruit Argentina S.A.
106	Patricio	Garces	EWA Team
107	Julio Domingo	García	CENTRO PYME ADENEU
108	Walter	García	Instituto Nacional de Alimentos
109	Juan Ignacio	Garrido	Universidad Nacional de Bahía Blanca
110	Horacio	Gasó	Matadero y Frigorífico
111	Pablo Daniel	Ghiringhelli	Universidad Nacional de Quilmes
112	María	Giada	Universidade Federal do Rio de Janeiro
113	Guillermo Pablo	Gil	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
115	Jerome	Glenn	Millennium Project
116	Antonio María	Gomes de Castro	INOVA Prospectiva y Estrategia
117	Lucas Guillermo	Gómez	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
118	Manuel	Gómez Pallarés	Universidad Nacional del Litoral
119	Claudia B.	González	Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
120	Malena González	González	
121	Marcelo Ariel	González	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
122	Ted	Gordon	Millennium Project
123	Lucrecia Ruth	Grabois	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
124	Gabriela	Grigioni	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
125	Ruth Lydia	Groisman	SURVIVAL S.R.L.
126	Eduardo	Guardini	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
127	Sandra	Guerrero	Universidad de Buenos Aires
128	Diana María	Guillen	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
129	Marcia Arocha	Gularte	Universidad Federal de Paraná
130	Alicia Ester	Gutiérrez	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
131	Francisco Mario	Haimovich	

132	Eduardo	Hernández Yáñez	Universidad Politécnica de Madrid
133	Reinhold	Hollstein	Milk & More Dairy Consult
134	Guillermo	Hough	Comisión de Investigación
135	Martin	Humen	
136	Érica	Hynes	Universidad Nacional del Litoral
137	Elena	Ibáñez	Instituto de Investigación
138	Daniel H.	Iglesias	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
139	Daniel	Imsand	Frutos del Campo S.A.
140	Martín	Irurueta	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
141	Miguel	Isla	Universidad Nacional del Litoral
142	Ramón A.	Juste	Neiker
143	Emiliano	Kakisu	Centro de Investigación
144	Daniel	Kirschbaum	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
145	Mariana	Koppmann	
146	Catalina	Kotlar	Universidad Nacional de Morón
147	Cecilia	Kulczycki	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
148	Carlos Hugo	Lacoste	Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable
149	José Luis	Ladux	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
150	Sandra	Lazzaroni	Universidad Nacional del Litoral
151	Carlos	León	PROSAP
152	Ernesto S.	Liboreiro	Fundación INAI
153	Héctor Daniel	Ligier	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
154	Germán	Linzer	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
155	Víctor	Llauro	Sociedad Rural Argentina
156	Rubén Oscar	Llorente	Tecnoconsult
157	Marcela	Lloveras	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
158	Manuel Oscar	Lobo	Universidad Nacional de Jujuy
159	María Cristina	López	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
160	Marta	López Cabo	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
161	Marcos H	López D.	LAM S.A.
162	Santiago	Lorenzatti	Grupo Romagnoli

163	Gustavo	Lullo	Mastellone Hnos S.A.
164	Jorge Guillermo	Machalec	Universidad Tecnológica Nacional
165	Francisco A.	Macias	Universidad de Cádiz
166	María Inés Sucupira	Maciel	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
167	Patricia	Maldonado	Fábrica Militar de Pólvora
168	Antonio Darío	Malleret	Universidad Nacional de Entre Ríos
169	Agustina	Malvido	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
170	Enrique	Mammarella	Universidad Nacional del Litoral
171	Manuel	Mari	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
172	Guillermo	Martignoni	Instituto Agrotecnologico
173	Darío Miguel	Martin	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
174	Rosario	Martín de Santos	Facultad de Veterinaria
175	Reinaldo	Martínez	Frigorífico Riosma S.A.
176	Oscar	Martínez Álvarez	
177	Marcelo	Masana	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
178	Lourdes	Masson	Universidade Federal do Parana
179	Ángel Cesar	Matias	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
180	Virginia	Matta	Empresa Brasileira de investigación Agropecuária
181	José Raúl	Medina	Universidad Nacional del Litoral
182	Luis M.	Medina Canalejo	Universidad de Córdoba
183	Hans Franklin	Mercado Ríos	Instituto Nacional de Innovación
184	Carmen	Merodio	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
185	Patricia Nora	Millares	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
186	Omar	Miranda	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
187	Susana	Mirassou	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
188	Ariel	Miropolsky	Universidad Nacional de Córdoba
189	María Sol	Molina	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
190	Andrés	Moltoni	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
191	Jorge Marcelo	Montagna	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas

			y Técnicas - Universidad Tecnológica Nacional
192	Luis Darío	Montalván	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
193	Cesar	Montanaro	Terminal 6 S.A.
194	Francisco José	Morales	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
195	Lidiane	Moreira	Universidade Federal do Rio de Janeiro
196	Alberto	Morelli	Leones S.A.
197	Silvia	Moreno	Fundación Instituto Leloir
198	Nicolás	Morero	
199	Gustavo	Mozeris	Universidad de Buenos Aires
200	Jesica Romina	Mufari	Instituto de Ciencia y Tecnología
201	Claudia	Mundet	CORFO Chile
202	María Emilia	Muñoz	Universidad Nacional de Cuyo
203	Nora Noemí	Nagore	Lácteos Kelolac S.R.L.
204	Juan Carlos	Najul	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
205	Ricardo Luis	Negri	Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola
206	Livia	Negri	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
207	Claudio Chauke	Nehme	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
208	Mercedes	Nimo	Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios
209	Edith S.	Obschatko	Instituto Interamericano
210	Raúl Vladimiro	Ochoa	Universidad Nacional de Tres Febrero
211	Gonzalo Adrián	Ojeda	Universidad Nacional del Nordeste
212	Miguel Alejandro	Ojer	Universidad Nacional de Cuyo
213	Concepción	Olavarrieta	Millennium Project
214	María Beatriz	Oliveira	REQUIMTE
215	Alicia Lucía	Ordóñez	Universidad Nacional de Cuyo
216	Enrique	Ortega-Rivas	Universidad Nacional Autónoma de México
217	Diego	Osuna	OSUNA Consultores
218	Juan Martin	Oteiza	Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica a la Industria Agroalimentaria
219	Silvio	Pagnacco	Alimentos Tandil S.A.

220	Fernanda	Pagnussatt	Universidade Federal do Rio Grande
221	Julio	Pantaleón	International Flavors
222	Daniel Héctor	Papotto	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
223	Carlos Alberto	Parera	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
224	Juan	Parrado	Universidad de Sevilla
225	María Mercedes	Patrouilleau	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
226	Adriana	Pazos	Instituto Tecnología de Argentina
227	Norma	Pensel	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
228	Gustavo Alberto	Pérez	Universidad Nacional del Litoral
229	Marcos Luiz	Pessatti	Universidade do Vale do Itajaí
230	Marta Susana	Picardi	Universidad Nacional del Sur
231	María Belén	Pirola	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
232	María Elida	Pirovani	Universidad Nacional del Litoral
233	Gustavo	Polenta	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
234	Ricardo	Pollak	AB Mauri
235	María Inés	Prario	Universidad Tecnológica Nacional
236	Carlos	Prentice	Universidade Federal do Rio Grande
237	Patricia	Propersi	Universidad Nacional de Rosario
238	Miguel A.	Quesada Felice	Universidad de Málaga
239	Héctor Jorge	Rabal	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de La Plata
240	Murielle	Rabiller-Baudry	Université Rennes 1
241	Dolores	Raffo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
242	Emilia Elisabeth	Raimondo	Unibvers
243	Elisabet	Ramos	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
244	Gabriel	Raya Tonetti	ARCOR SAIC
245	María Marta	Rebizo	CIARA-CEC
246	Carlos	Reboratti	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
247	Marcelo Ariel	Regunada	Universidad de Buenos Aires
248	Jorge	Reinheimer	Universidad Nacional del Litoral
249	Teresa	Requena	Consejo Superior de Investigaciones Científicas

250	Silvia	Resnik	Universidad de Buenos Aires
251	María Victoria	Reyes	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
252	Jorge Luis	Reynals	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
253	Eliana Paula	Ribeiro	Instituto Mauá de Tecnología
254	Alejandra	Ricca	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
255	Patricia	Risso	Universidad Nacional de Rosario
256	María Fernanda	Rivadeneira	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
257	Sergio	Rivaroli	
258	Rubén	Roa	Universidad Nacional de Litoral
259	Ricardo	Rodríguez	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
260	Marcela	Román	Universidad de Buenos Aires
261	Héctor Oscar	Rosell	Cooperativa Agrícola Ganadera
262	Mauro	Rosenthal	Empresa Brasileira de investigación Agropecuária
263	Ana María	Ruiz	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
264	Matías	Ruiz	Universidad Nacional del Litoral
265	Nicolás María	Russo	Servicios Compass de Argentina
266	Marcelo	Saavedra	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
267	Goreti	Sales	BioMark
268	Jacinto	Sánchez Casas	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
269	Miguel Ángel	Sangiaco	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
270	Carlos	Sanz	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
271	María Cristina	Saucede	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
272	Crescenciano	Saucedo Veloz	Colegio de Postgraduados
273	Eugenio	Scala	FAO
274	Marcelo Horacio	Scarpati	La María Pilar Estancias
275	Gabriela O.A.	Schiavoni	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional del Litoral
276	Érica	Schmidt	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
277	Emilio	Severina	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
278	Sonia	Sgrosso	Universidad Nacional del Litoral
279	Miguel	Sierra	Instituto Nacional de Investigación Agraria-

			Uruguay
280	Marcelo	Signorini	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
281	Guillermo	Sihufe	Universidad Nacional del Litoral
282	Violeta	Silbert	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
283	Arturo Carlos	Simonetta	Universidad Nacional del Litoral
284	Aníbal Marcelo	Slavutsky	Universidad Nacional de Tucumán
285	Esteban Fernando	Sluka	
286	Fernando Jorge	Solanes	Fundación Credicoop
287	Rogelio	Sotelo	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
288	Soteras	Soteras	Universidad Nacional de San Luis
289	Jorge L.	Speranza	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
290	Francisco	Speroni	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional de La Plata
291	Gonzalo José	Squizzato	Frutsur S.A.
292	Carlos	Suarez	
293	Ana	Svensen	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
294	Natalia	Szerman	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
295	Héctor	Taddeo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
296	Juan Cruz	Terán	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
297	Eduardo	Tersoglio	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
298	Estefanía	Tittarelli	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
299	Lucía	Tomada	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
300	Alberto Daniel	Toraño	Ministerio de Salud
301	José Antonio	Torres	Oregon State University
302	María Lourdes	Toujas	
303	Raúl	Trujillo Cabezas	Universidad Externado de Colombia
304	Adriana Ruth	Turcato	Universidad Católica de Cuyo
305	Delia Paola	Urfalino	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
306	Eduardo	Valdez	
307	Daniel	Vandenberghe	ECISA Servicios Industrial



308	Olga	Vasek	Universidad Nacional del Nordeste
309	Sergio R.	Vaudagna	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
310	Jesús Alberto	Velasco Mata	
311	Dimas Mario	Vicentin	Sancor Cooperativas Unidad
312	Margarida	Vieira	Instituto Superior de Ingeniería
313	Rogério	Vieites	Universidade Estadual Paulista
314	Manuel Alejandro	Viera	Alimentos Argentinos
315	Graciela Margarita	Vignolo	Centro de Referencia para Lactobacilos - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
316	Gabriel	Vinderola	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Nacional del Litoral
317	Javier	Vitale	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
318	María Laura	Viteri	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
319	Carlos Alberto	Vuegen	Instituto de Promoción de Carne Vacuna
320	Ricardo Julián	Weill	Danone Argentina S.A.
321	Jorge	Welti-Chanes	Tecnológico de Monterrey
322	Duncan	Williamson	WWF UK
323	Daniel	Wunderlin	Universidad Nacional de Córdoba
324	Juan Pablo	Yáñez	Asociación Olivícola de Mendoza
325	María Clara	Zamora	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Universidad Católica Argentina
326	Ricardo	Zamponi	General Mills
327	Julio	Ziolo	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
328	Susana	Zorrilla	Universidad Nacional del Litoral
329	José Miguel	Zuccardi	Familia Zuccardi
330	Peter	Zuurbier	Wageningen University

## PROYECTO MINCYT-BIRF: ESTUDIOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIA

### Documento-Síntesis y Serie Documentos de Trabajo

#### Documento-Síntesis:

Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: Agenda estratégica de innovación. Roberto Bocchetto; Graciela Ghezan; Javier Vitale; Fernando Porta; Marcelo Grabois y Ciro Tapia.

#### Serie Documentos de Trabajo:

1. Marco conceptual y metodológico del Proyecto. Roberto Bocchetto, Javier Vitale, Graciela Ghezan y Marcelo Grabois.
2. Diagnóstico y prospectiva de la agroindustria alimentaria mundial y argentina al 2030. Marcelo Saavedra y Flory Begenisic.
3. Estado del arte y tendencias de la ciencia y tecnología del procesamiento de alimentos. Norma Pensel (Comp.).
  - Estado del arte y tendencias de la ciencia y tecnología del procesamiento de alimentos a nivel mundial. Claudia González y Sergio Vaudagna.
  - Estado del arte y tendencias de la ciencia y tecnología del procesamiento de alimentos en Argentina. Claudia González, Sergio Vaudagna; Ricardo Rodríguez; Martín Irurueta; Mónica Chávez y Roxana Páez.
  - Tecnologías transversales del procesamiento de alimentos.  
*Calidad Integral*. Ricardo Rodríguez, Martín Irurueta y Sergio Vaudagna.



*Producción más limpia.* Sergio Vaudagna y Claudia González.

*Biotecnología.* Claudia González y Ricardo Rodríguez.

*Nanotecnología.* Claudia González y Ricardo Rodríguez.

*Tecnologías de la información y comunicación (TIC).* Martín Irurueta, y Marcelo Bosch.

4. Incertidumbres críticas de la agroindustria alimentaria argentina en el contexto mundial. Javier Vitale; Ana María Ruiz, Carina Santi; Vanina Giraudo y Fernando Solanes.
5. Conducta y dinámica innovadora de empresas en las cadenas agroalimentarias. Fernando Porta y Patricia Gutti, con la colaboración en la construcción y análisis de la base de datos de: Héctor Bazque; Romina Amaya Guerrero; Carolina Cerrudo, Noelia Amarillo; Rodrigo Cajide y Fernando Peirano.
6. Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena del maíz. Mercedes Goizueta.
7. Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena de carne porcina. Gisela Benes y Juan Erreguerena.
8. Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena de lácteos bovinos. Andrés Castellano.
9. Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena de olivo. Jésica De Angelis; Cecilia Fernández Bugna y Fernando Porta.
10. Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena de frutas finas. María Laura Viteri y Gisela Benes.

11. Capacidades de I+D del sistema agroalimentario y cadenas de valor. Lucas Luchilo.
12. Marcos regulatorios en la industria de procesamiento de alimentos.
  - Calidad Integral. Gerardo Gargiulo.
  - Propiedad Intelectual. Germán Linzer y Ezequiel Paulucci.
13. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de la cadena de maíz. Marcelo Grabois; Cristina Cámara; Daniel Scachi; Eduardo Matozo; María Victoria Luque; Clara De Hertelendy; Virginia Ferrero; Alejandro Regodesebes; Martín Patiño, y Rolando Gonzalez.
14. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de la cadena de carne porcina. Marcelo Grabois; Cristina Cámara; Virginia Ferrero; María Victoria Luque; Alejandro Regodesebes y Ricardo Rodríguez.
15. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de la cadena de lácteos bovinos. Marcelo Grabois; Cristina Cámara; Clara De Hertelendy; María Victoria Luque; Alejandro Regodesebes y Ricardo Cravero.
16. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de la cadena de olivo. María Victoria Luque, Cristina Cámara; Matías Ruíz; Marcelo Grabois y Facundo Vita.
17. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva de la cadena de frutas finas. Cristina Cámara; Marcelo Grabois; María Victoria Luque; Alejandro Regodesebes y María Elida Pirovani.
18. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en tecnologías de procesamiento de alimentos. Marcelo Grabois (Comp.).



- Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: envases activos e inteligentes. Miguel Guagliano; Adriana Sanchez Rico; Marcelo Grabois; Sergio Vaudagna y Cristina Cámara.
  - Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: altas presiones hidrostáticas. Germán Linzer; Ezequiel Paulucci; Marcelo Grabois y Sergio Vaudagna.
19. Visión prospectiva de la cadena de maíz al 2030. Susana Brieva y Ana María Costa.
  20. Visión prospectiva de la cadena de carne porcina al 2030. Ana María Costa y Susana Brieva.
  21. Visión prospectiva de la cadena de lácteos bovinos al 2030. Mónica Mateos y Ciro Tapia.
  22. Visión prospectiva de la cadena de olivo al 2030. Pablo Gómez Riera y Facundo Vita.
  23. Visión prospectiva de la cadena de frutas finas al 2030. Pablo Gómez Riera; Iván Bruzone y Daniel Kirschbaum.

Godoy Cruz 2320 [C1425FQD]  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina  
[www.mincyt.gob.ar](http://www.mincyt.gob.ar)



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas