

■ CYTAL 2025 ■ Red de Seguridad Alimentaria ■ Tutto Food 2026 ■
■ Acuerdo UE-Mercosur ■ Imagen hiperspectral ■ Diseño factorial ■

ISSN 0325-3384

www.publitech.com

I Máster FERIA Tecno Alimentaria Córdoba y III Jornada Tecno Alimentaria



14, 15 y 16 de OCTUBRE DE 2026
CENTRO DE CONVENCIONES CÓRDOBA
CÓRDOBA | ARGENTINA

**Desde el centro agroalimentario del país
para la Argentina y Sudamérica.**

**Un evento innovador para responder a las
necesidades de la industria.**

Organizan:



SISTEMA
MITA

.UBA AGRONOMÍA
Facultad de Agronomía

Y sus revistas:

La Alimentación

Tecnología Láctea

Heladería - Panadería

La Industria Cárnica



FITHEP 2026
EXPOALIMENTARIA
LATINOAMERICANA
1 al 4 de junio de 2026

La renovación está en marcha Nueva sede:

Predio Ferial de La Rural | Pabellón Azul

Av. Sarmiento 2704 | CABA | Argentina



Un espacio renovado para encontrar las tendencias, las innovaciones y las soluciones tecnológicas para el sector dulce, la gastronomía y el Food service

info@publitec.com

www.publitec.com | www.fithep-expoalimentaria.com



Publitec S.A.
ARGENTINA

Heladería • Panadería
LATINOAMERICANA



El sabor que te representa.



En DEIMAN creamos sabores de calidad con innovación, tecnología y compromiso. Ofrecemos una amplia variedad: dulces, salados, cítricos, picantes y panificados. En nuestro laboratorio logramos la nota e intensidad justa para cada producto.



SUMARIO

ALACCTA



4 Exitosa edición del Congreso CyTAL 2025

Fue un escenario donde se encontraron la academia, los investigadores, los tecnólogos de la industria, los entes reguladores y las asociaciones profesionales

La XIX edición del Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos se desarrolló los días 12, 13 y 14 de noviembre en la sede de la Pontificia Universidad Católica Argentina, en la Ciudad de Buenos Aires. Bajo el lema "Innovación, Sostenibilidad y Salud" y en un ambiente de discusión e intercambio, se trataron los grandes temas de interés de la academia, de la industria y de los consumidores.

ENTREVISTA

10 Dr. Gerardo Leotta – Director de la Red de Seguridad Alimentaria del Conicet

"La Red brinda los elementos científicos para la toma de decisiones en la gestión de riesgo"

18 Darinka Anzulovich – Gerente de la Coordinadora de Industrias de Productos Alimenticios - COPAL

"Somos la voz de las economías regionales y de la industria pyme de alimentos y bebidas"



ALACCTA

12 La Dra. Magda Pinzón recibió el reconocimiento como Investigadora Emérita

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia distinguió a la expresidenta de ALACCTA por toda una vida dedicada a la investigación para cuidar el futuro

INSTITUCIONES

14 I Seminario Córdoba Tecno Alimentaria

El exitoso encuentro ha sido el inicio de una etapa que tiene ya agenda para el futuro



MERCADOS

22 A un paso del Acuerdo de libre comercio entre el Mercosur y la UE

Sólo falta la aprobación del Parlamento Europeo. Si se concreta, obligará a repensar el rol de la tecnología alimentaria como puente entre exigencias regulatorias, eficiencia productiva y aceptación social.

ANÁLISIS

32 Uso de la imagen hiperespectral en la industria alimentaria

Juan Sebastián Ramírez-Navas

FERIAS

26 Tuttofood 2026 se prepara para recibir a más de 100.000 visitantes

En el vibrante escenario de Milán, la feria alcanzará nuevos hitos en participación internacional

30 Host Arabia concluye su primera edición en Riad

Nace un nuevo referente para la hospitalidad global en la región

PROCESOS

42 Diseño factorial completo y análisis de efectos principales aplicado al estudio del lavado en la elaboración de surimi de caballa de talla reducida

Marchetti, Marion D.; Czerner, Marina; García Loredo, Analía B.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ALIMENTA	21	MEDIGLOVE	31
BACIGALUPO	35	NOVA	29
DEIMAN	1	PONIS	CT
FITHEP LATAM 2026	R.T.	PUBLITEC	R.C.T.
INGRASSI	25	SIMES	45
INGREDIENTS SOLUTIONS	7	TECNOALIMENTARIA	T
IONICS	29	TESTO	37

STAFF

DICIEMBRE 2025

PRESIDENTE

Néstor E. Galibert

DIRECTORA GENERAL:

Prof. Ana María Galibert

DIRECCIÓN EDITORIAL:

M.V. Néstor Galibert (h)

RELAC. INTERNAC.:

M. Cristina Galibert

DIRECCIÓN, REDACCIÓN Y ADM.

Av. Honorio Pueyrredón 550 - Piso 1

(1405) CABA - ARGENTINA

Tel.: 54-11-6009-3067

info@publitec.com.ar

http://www.publitec.com.ar

C.U.I.T. N° 30-51955403-4

ESTA REVISTA ES PROPIEDAD DE

PUBLITEC S.A.E.C.Y.M.

PROPIEDAD INTELECTUAL: 82776227

IMPRESIÓN

BUSCHI EXPRESS

Uruguay 235 - Villa Martelli

Buenos Aires - Argentina

(+54 11) 4709-7452

www.buschiexpress.com.ar

VISITE NUESTRAS REVISTAS ONLINE:

WWW.PUBLITEC.COM.AR

PUBLITEC ES MIEMBRO DE:





Exitosa edición del Congreso CyTAL 2025

Fue un escenario donde se encontraron la academia, los investigadores, los tecnólogos de la industria, los entes reguladores y las asociaciones profesionales

La XIX edición del Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos se desarrolló los días 12, 13 y 14 de noviembre en la sede de la Pontificia Universidad Católica Argentina, en la Ciudad de Buenos Aires. Bajo el lema “Innovación, Sostenibilidad y Salud” y en un ambiente de discusión e intercambio, se trataron los grandes temas de interés de la academia, de la industria y de los consumidores, con importantes disertantes de la Argentina y el exterior y la presentación de más de 400 pósteres y trabajos completos.

En el acto inaugural, el presidente de la AATA, Ing. Gabriel Busnardo, expuso los objetivos del encuentro: “Esperamos promover el desarrollo de soluciones que respondan a las nuevas demandas del consumidor, integrando la innovación tecnológica con la responsabilidad social y ambiental”. En el acto estuvieron presentes representantes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, del ANMAT, del IPA, de COPAL, del CPIA y autoridades de universidades, institutos de investigación y organizaciones del sector alimentario. Luego de agradecer su presencia,

Busnardo expresó “El CyTAL es un espacio de encuentro entre los diferentes actores del sector, en el cual la ciencia y la tecnología -de la mano de las entidades académicas y de los institutos de investigación, los centros reguladores, los profesionales, los consejos profesionales y la institución de alimentos en conjunto- trabajan en forma mancomunada con el objetivo de un sistema alimentario que cumpla con el tema de nuestro evento: Innovación, Sostenibilidad y Salud”.

Por su parte, el Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la UCA, Ing. José



Antonio Mostany, agradeció a los presentes y afirmó: *“Sentimos un orgullo inmenso de abrir nuestras puertas a un evento que representa lo mejor de nuestra tradición y de nuestro futuro. El conocimiento compartido, la inteligencia colectiva, el pensamiento crítico y la voluntad de acción. La AATA y la UCA comparten más que una pasión por los alimentos, compartimos una misión, la de formar personas capaces de transformar desafíos complejos en soluciones reales, humanas y sostenibles”*. Mostany aprovechó para comunicar el reciente lanzamiento de la Dirección de Agro-Bio-Industria de la UCA, una iniciativa estratégica de carácter transversal y multidisciplinario que refleja la vocación de articular el saber con el hacer, la ciencia con la producción, el sistema universitario con la sociedad. *“Creemos que el desarrollo alimentario requiere hoy de miradas integradoras, de nuevos lenguajes, de tecnologías emergentes, pero sobre todo de una ética del compromiso”*, enfatizó el Decano.

La Lic. Mónica López, Directora del Instituto Nacional de Alimentos, enfatizó en su discurso que *“Reunirnos hoy bajo este lema es más que una convocatoria científica, es una invitación a pensar el papel que la tecnología de alimentos tiene en la construcción de una sociedad más justa, saludable y sustentable”*. La funcionaria recordó que en la historia detrás de cada gran avance en salud pública, siempre hubo un salto tecnológico, generalmente en la forma de producir, conservar y distribuir los alimen-

tos, y afirmó “En la Argentina ahora tenemos el desafío de producir políticas concretas de modernización, en especial desde la ANMAT, en la modernización de marcos regulatorios que nos permita fortalecer el control sanitario y promocionar la innovación de manera responsable. Modernizar no significa inaugurar, sino garantizar los avances tecnológicos y ponernos a favor de los consumidores para que tengan alimentos cada vez de mayor calidad e inocuidad”.

El presidente del Comité Científico, Ing. Sergio Vaudagna, detalló los temas elegidos para el encuentro, *“El programa se preparó considerando los grandes temas de interés de la academia y de la industria: inocuidad, nutrición, salud, tecnologías de procesamiento y envasado, innovación en ingredientes y aditivos, producción sostenible y normativa alimentaria”*, y recomendó a los asistentes a que *“En estos días aprovechemos las disertaciones, exposiciones orales y presentaciones de pósteres y que las mismas sean espacios de intercambio y también de relacionamiento para futuras actividades y proyectos conjuntos.”*

Finalmente, la Dra. Susana Sokolovsky, Presidente saliente de la AATA y Presidente electa de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ciencia y Tecnología de los Alimentos - ALACCTA, transmitió los saludos de la entidad que preside y anunció la realización de su próximo Congreso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, que se llevará a cabo en noviembre del 2026 en Punta Cana, República Dominicana.



Doctor Sergio Vaudagna - Presidente del Comité Científico



Recibimos un total de 407 resúmenes y 123 trabajos completos de muy buena calidad, la mayoría presentados por autores argentinos y también recibimos trabajos de Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, España, Honduras, Panamá, Paraguay,

Perú, México y Uruguay. Si bien hubo algunas áreas que fueron mayoritarias, en general hubo una importante cantidad de trabajos en todas. Para el premio AATA se presentaron 44 trabajos, y el premio Doctor Juan Carlos López Musi, 13 trabajos. Eso llevó a una intensa y rigurosa labor realizada por los integrantes del Comité Científico para la evaluación de los resúmenes y trabajos completos. En particular, quiero agradecer a los integrantes del Jurado del Premio Dr. Juan Carlos López Musi, Dres. Jorge Debanne, Rodolfo Mascheroni y Jorge Welti-Chanes, y del Jurado del Premio AATA al Mejor Trabajo Original, Dres. Daniel Barrio, Darío Cabezas, Luis Dynner, Marcela González y Sonia Sgroppo.

Los temas para el armado de programa fueron seleccionados por el Comité Científico, considerando los aspectos que sabemos que son de mayor interés para el sector académico, de los consumidores y de la industria. En ese sentido priorizamos aquellos temas asociados al lema del Congreso, es decir, innovación, sostenibilidad y salud. El programa incluyó cinco conferencias plenarias, tres simposios, nueve mesas redondas, un foro industrial, seis presentaciones y 24 sesiones de exposición oral de trabajos, además de la exhibición de los 407 pósteres.

Ideas Creativas. Soluciones Innovadoras.

- Soluciones integrales en Agentes de Batido
- Estabilizantes y Agentes de Textura Tailor Made
- Deshidratados Naturales
- Enzimas, Preservantes y Antioxidantes Naturales
- Nutricionales
- Colorantes Naturales
- Edulcorantes
- Sabores

Logos: HEGGLE, MILLBO, MANE, INGREDIENTS SOLUTIONS, FSSC 22000

Contacto:
Int. Lumbres 1900 - Ex Ruta 24 - Parcela 13
Parque Industrial Gral. Rodríguez - Buenos Aires - Argentina
Tel.: (+5411) 4961-6000
PNE: 02 054 708 | SERVIGA: 011 95317

Web: www.ingredients-solutions.com
info@ingredients-solutions.com

QR Code: [QR Code]

Sigamos en: [Social Media Icons]

Ing. Gabriel Busnardo – Presidente de la AATA



¿Qué nos deja esta edición del CyTAL?

Este Congreso nos deja llenos de satisfacciones. El objetivo fue cumplido, logramos una vez más que el CyTAL sea el escenario donde se encuentren la academia, todas las universidades, todos los institutos, los investigadores, los profesionales que están en la industria, los entes reguladores, así como los consejos y colegios profesionales. Creo que logramos también contactos interinstitucionales entre todos estos organismos para hacer cosas en conjunto, de manera que nos llevamos la tarea de hacer jornadas durante todo el 2026, sin tener que esperar a volver a vernos en el próximo congreso, que va a ser en 2027. Estamos todos muy entusiasmados y convencidos de que la unión hace la fuerza.

Los profesionales de alimentos tienen muchos desafíos por delante...

En esta coyuntura de la Argentina, los especialistas en tecnología de alimentos tenemos un gran desafío, las empresas no están pasando un buen momento, el consumo está deteriorado, las producciones se han reducido bastante y los empresarios apuestan a la innovación, al aporte tecnológico para reducir costos. Entonces creo que tenemos mucho trabajo, no en volumen, pero sí en innovación, en desarrollo y en adecuar las plantas a las necesidades actuales. Además en nuestros rubros hoy hay una mirada a exportar, tal vez no con la intención sumar el volumen de dinero que puede dejar la exportación, pero sí de poder mantener el volumen de actividad de las empresas. Si bien hoy el tipo de cambio no es muy favorable, exportar da volumen que nos permite mantener los planteles en ejercicio y nos permite adecuar los costos en el momento de comprar. Por eso creo que es importante que la pequeña y la mediana empresa vaya poniendo el ojo en la exportación, que además siempre es una posibilidad de agregar valor a lo que produce la Argentina. Las exigencias para el mercado externo son importantes, para muchas empresas son superiores a las que tienen su mercado local, con lo cual exportar eleva la vara a la hora de mejorar en términos de calidad. Y ahí los profesionales tenemos mucho para aportar.

Premio AATA al mejor trabajo original.

Para investigaciones inéditas que aporten avances significativos a la ciencia y tecnología de los alimentos.

TRABAJO PREMIADO

Bacterias lácticas con potencial probiótico y biosanitizante para el control de patógenos alimentarios. Autores: Constanza Melián; Carla Burgos; Susana Salva; Lorena Brugnoli y Patricia Castellano.



Premio Dr. Juan Carlos López Musi

Al mejor trabajo completo con foco en innovación en tecnología de alimentos.



TRABAJO PREMIADO

Aprovechamiento de la cáscara de vaina de cacao (*Theobroma cacao*) como fuente de carbono prebiótica: caracterización química y evaluación fun-

cional en *Lactiplantibacillus plantarum* WCFS1
Autores: Alejandra González-Hurtado; Nelson Romano; Alba Navarro.

Dr. Gerardo Leotta – Director de la Red de Seguridad Alimentaria del Conicet

“La Red brinda los elementos científicos para la toma de decisiones en la gestión de riesgo”



Gerardo Leotta es doctor en Ciencias Veterinarias, Bacteriólogo Clínico e Industrial. Es Investigador Principal de CONICET, con lugar de trabajo en el Instituto de Ciencia y Tecnología de los Sistemas Alimentarios Sustentables. Está a cargo de la asistencia técnica del CONICET al Consorcio de Exportadores de Carne Argentina (Consorcio ABC), y es director de la Red de Seguridad Alimentaria. Experto en evaluación de riesgos, ha defendido los intereses de nuestro país en foros internacionales. Durante la última edición del Congreso CyTAL ofreció una conferencia sobre dicha Red, que está cumpliendo diez años de fructífera actividad. Con su proverbial amabilidad, respondió a las preguntas de La Industria Cárnica Latinoamericana.

La Red de Seguridad Alimentaria del CONICET está cumpliendo diez años. ¿Cuál es su importancia?

Fue todo un desafío armar esta red que nos brindó la posibilidad, desde el sector de ciencia y técnica, de brindar elementos científicos para la toma de decisión por parte de las instituciones gestoras de riesgo. Entendemos que ese es uno de los roles que tiene el sector científico y que debe acompañar a las decisiones que se toman en el país. El análisis de riesgo tiene tres pilares: la evaluación de riesgo, la gestión de riesgo y la comunicación del riesgo. Desde el sector de ciencia y técnica, los profesionales debemos dar esa base de evaluación de riesgo, pero estar disociados de la gestión. La gestión debe tomar esa evaluación como una de las variables a analizar para la toma de decisiones.

¿Y la Red tiene la capacidad de respuesta rápida?

Sí, la red está pensada para dar respuesta rápida ante determinadas problemáticas. Para eso tenemos dos herramientas, los “grupos de investigación ad hoc” y los “grupos de expertos”. En el caso de los primeros, se hacen a partir de una convocatoria federal a través de todas las instituciones de ciencia y técnica, eso lleva más tiempo. El producto de un grupo ad hoc es un informe, asesoría o evaluación de riesgo que se realiza con la información ya disponible. No es una investigación. El tiempo promedio de respuesta es de ocho meses y la actividad finaliza cuando se entrega el informe final al solicitante. En cambio, para dar una respuesta rápida tenemos los grupos de expertos, donde la Red convoca a los especialistas que considera adecuados y les pide una respuesta en breve plazo. En los dos casos, los grupos están formados por investigadores de diversas especialidades con experiencia en la temática solicitada y están coordinados por investigadores del CONICET. Por supuesto, la participación es voluntaria.

¿Y las temáticas de dónde surgen?

Los temas son disímiles y surgen a pedido de los gestores, nosotros en general trabajamos por demanda. Primero, tratamos de lograr esa interacción con los gestores de riesgo, que sepan que la Red existe, que hay un mecanismo para convocar al sector de ciencia y técnica para trabajar sobre sus problemas. Pero la Red no sale a ofrecer temáticas ni decirle al gestor de riesgo que es prioritario y que no. El gestor es el que conoce lo que es prioritario y dónde están los problemas. Lo importante es que nos tenga en cuenta para poder darle la respuesta.

Sin embargo, no puedo dejar de mencionar algunos temas que sí surgieron por oferta de la Red, que considero que debían ser tratados por grupos ad hoc. En el caso de evaluación de riesgos, necesitábamos investigadores calificados para hacer este tipo de trabajo, entonces en 2019 se llevó adelante un taller para capacitar investigadores y becarios. Pero para hacer este tipo de evaluación cuantitativa de riesgos también necesitamos un software. Estos softwares son caros, entonces la Red decidió armar un software propio. Y hoy día tenemos el software de la red de seguridad alimentaria que no tiene costo para los investigadores. Otro tema que surgió de la Red fue un informe sobre el problema de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga ante un documento de la EFSA publicado en 2020 y que entendíamos que estaba equivocado a la luz de la evaluación de riesgos que habíamos hecho nosotros en la Argentina. Y finalmente, la elaboración de tres informes sobre COVID durante la pandemia, donde había mucha incertidumbre porque se decía que el COVID se transmitía por alimentos o que se transmitía por la superficie de los alimentos, incluso China impuso muchas restricciones en esta línea.

¿Una empresa privada, por ejemplo, puede solicitar un servicio?

Sí, nosotros trabajamos con empresas públicas y privadas. De hecho, de empresas privadas tenemos muchas solicitudes. Uno de los grandes solicitantes es el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina, pero también trabajamos para empresas como Lácteos de Poblet, Arcos Dorados, Molinos Río de la Plata, frigoríficos, etc. Siempre, por supuesto, con un contrato de confidencialidad cuando trabajamos con empresas. Tenemos muchos ejemplos de

investigaciones desarrolladas por grupos ad hoc a pedido de empresas del sector cárnico, como *Listeria monocytogenes* en chacinados y salazones; Temperatura de embarque de carne vacuna; SUH y salmonelosis; Tetraciclinas en carne vacuna; Evaluación de riesgo de SUH por consumo de carne vacuna en la Argentina y en Israel; Carne Sustentable; Irradiación de vísceras bovinas y porcinas; Deforestación, entre otras. Para realizar una solicitud a la RSA sólo hay que ingresar a la página www.rsa.conicet.gov.ar y completar el formulario “Solicitud de Asesoría Científica”. Esa solicitud es tratada en las reuniones de comisión directiva de la Red y allí se resuelve el modo de abordaje al problema y la búsqueda de los investigadores adecuados en el Conicet, Universidades, INTA e INTI.

¿Y cuál es el futuro de la red?

Yo creo que le espera un gran futuro a la Red de Seguridad Alimentaria. Estamos haciendo toda una estrategia de difusión y de presentación a las autoridades de gestión actual. Es interesante, porque las autoridades van cambiando según el periodo político. Lo que estamos tratando de hacer en este momento es consolidar el vínculo interinstitucional y mejorar el vínculo con los gestores de riesgo. Tuvimos una reunión hace poco con el Ministerio de Salud de la Nación, con el Instituto Nacional de Alimentos, con SENASA, con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Y pronto tendremos una reunión con COPAL. Pero insisto con esto, nos gustaría institucionalizar el vínculo entre instituciones de gestión y la Red, que es lo que creo que faltó en los últimos años.

¿En qué consistiría esa institucionalización?

Tendríamos que hacer algún convenio específico. Por supuesto que no se puede armar una agenda, pero sí tenemos que ver cuáles son las necesidades. Probablemente haya proyectos a largo plazo, otros a mediano plazo y otros a muy corto plazo. La Argentina participa en muchas mesas de negociación. En esas mesas creemos que es muy necesario –aunque no que sea el único aspecto– que esté el fundamento científico y tecnológico. Y para eso hace falta el respaldo de la Red de Seguridad Alimentaria.

La Dra. Magda Pinzón recibió el reconocimiento como Investigadora Emérita

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia distinguió a la expresidenta de ALACCTA por toda una vida dedicada a la investigación para cuidar el futuro



Fuente: Archivo La Crónica de Quindío, Colombia.

La ex presidenta de ALACCTA, Dra. Magda Ivonne Pinzón Fandiño, recibió del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia el título de Investigadora Emérita, máxima exaltación que la entidad nacional otorga a los científicos y científicas cuya trayectoria, aportes y producción científica y académica son significativos para el país. Magda ha estado vinculada a la Universidad del Quindío por casi 40 años y afirma que su compromiso es continuar formando investigadores a nivel de doctorado y maestría y seguir impulsando los semilleros de investigación con estudiantes de pregrado en el área de postcosecha, formando profesionales interesados por la conservación del medio ambiente.

Investigadora Emérita del Ministerio de Ciencia, profesora de planta desde 1987 y pionera en estudios de postcosecha, Magda Ivonne Pinzón Fandiño es una de las figuras más influyentes de la ciencia regional y un referente para la investigación en alimentos en Colombia.

Magda Ivonne Pinzón Fandiño es Química graduada de la Universidad Nacional de Colombia e Ingeniera de Alimentos de la Universidad INNCCA de Colombia. Su trayectoria como investigadora y su trabajo en el campo se inició desde muy joven en el Instituto de Inmunología con el Dr. Manuel Elkin Patarroyo. Durante más de tres décadas, la doctora Magda Ivonne Pinzón Fandiño ha tejido su vida entre la química, los alimentos, la investigación y la docencia. Es bogotana de nacimiento, pero quindiana por convicción, es profesora de planta de la Universidad del Quindío desde 1987, fue la pionera y fundadora del Laboratorio de Investigaciones en Postcosecha y recientemente fue reconocida como Investigadora Emérita, el máximo título que otorga el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

¿Qué significó para usted trabajar con el doctor Manuel Elkin Patarroyo?

Fue una experiencia maravillosa y formadora. Trabajé varios años en el Instituto de Inmunología, en el grupo de síntesis y secuenciación de proteínas, investigando enfermedades como la malaria y la tuberculosis. Allí aprendí lo que es la investiga-

ción rigurosa, la constancia, la perseverancia y el compromiso. Esa escuela marcó mi forma de ver la ciencia para siempre. Al Quindío llegué inicialmente por un proyecto de ingeniería de alimentos relacionado con la conservación de la yuca empacada al vacío. Ese trabajo me permitió conocer el departamento y me enamoré del clima y, sobre todo, de su gente. En 1986 se abrió una convocatoria en la Universidad del Quindío para el área de Química, me presenté y fui seleccionada. Todavía conservo el telegrama que me llegó en diciembre de ese año. Desde febrero de 1987 estoy vinculada como profesora de planta.

¿Cómo nació el proyecto del Laboratorio de Investigaciones en Postcosecha?

Desde que llegué tenía claro que quería investigar. Formulé un proyecto para Planeación Nacional que permitió crear el Laboratorio de Investigaciones en Postcosecha de Frutas Tropicales. Fue aprobado y conseguimos cerca de 800 millones de pesos, que en ese momento era una cifra enorme. Con eso se logró una infraestructura de punta que aún hoy sigue funcionando y generando conocimiento. El eje de nuestras investigaciones ha sido prolongar la vida útil de frutas y vegetales. Empezamos estudiando respiración, maduración y cambios químicos, y con el tiempo evolucionamos hacia recubrimientos comestibles, nanopartículas y, más recientemente, al aprovechamiento de residuos de la agroindustria para crear empaques biodegradables. Hoy trabajamos con cáscaras, semillas y subproductos que antes se desechaban y ahora pueden convertirse en soluciones sostenibles. Estas investigaciones tienen una importancia fundamental, estamos aportando a la reducción de residuos, a la sostenibilidad y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La presión sobre el agua y la tierra es enorme y la ciencia tiene que responder a esas realidades, especialmente desde las regiones.

Fue reconocida como Investigadora Emérita.

¿Qué significó ese momento para usted?

Fue una sorpresa y una emoción muy grande. Es un reconocimiento a toda una vida dedicada a la cien-



cia, a la formación de estudiantes y a la investigación con impacto. Recibir esa distinción fue profundamente significativo, no sólo a nivel personal, sino también para la Universidad del Quindío. Pienso que es una forma de visibilizar la institución y el trabajo que se hace desde el Quindío. He sido presidenta de la Asociación Latinoamericana de Ciencia y Tecnología de Alimentos, vicepresidenta de ACTA Colombia y actualmente presido la mesa sectorial de cosecha y postcosecha del Sena. Todo eso suma y abre puertas para estudiantes, profesores y para la región.

¿Qué mensaje les daría a los jóvenes que ven en usted un referente?

Que aprovechen todas las oportunidades que la vida les da y que no vean la investigación como algo lejano. La ciencia está cerca, se necesita y abre puertas a muchos mundos: la academia, la industria, el desarrollo social. Que amplíen sus horizontes, busquen oportunidades, se acerquen a los profesores y no tengan miedo de soñar en grande. Desde cualquier lugar se pueden hacer aportes valiosos a la sociedad.



I Seminario Córdoba Tecno Alimentaria

El exitoso encuentro ha sido el inicio de una etapa que tiene ya agenda para el futuro

Editorial Publitec, en el marco de la celebración de sus 60 años al servicio de la industria de alimentos, organizó el 6 de noviembre junto con el Sistema MITA-FAUBA el seminario Innovación de Alimentos con Enfoque Nutricional. La sede del encuentro fue en la ciudad de Córdoba, en el auditorio de La Voz del Interior, multimedia que apoyó la iniciativa y divulgó a través de sus medios la realización del seminario. La convocatoria estuvo dirigida a industriales de alimentos del centro del país interesados en el diseño de productos que respondan a las nuevas necesidades de los consumidores.

El éxito de la convocatoria fue acompañado por una oferta de temas a cargo de disertantes profesionales de alto nivel académico-técnico. Durante la jornada se presentaron paneles de expertos de la industria y la academia, se abordaron las tendencias que presenta el panorama actual y se propició el intercambio de experiencias entre profesionales. A partir de un análisis muy bien documentado de la realidad alimentaria y nutricional de la región, en donde se vieron los puntos vulnerables de la situación argentina, se pasó al tratamiento de problemas específicos. La clave que disparó los temas del día fue descubrir las

oportunidades de la industria en el desarrollo de alimentos con un nuevo enfoque que atendiera el concepto de nutrición de un modo más amplio y más profundo. Para ello se desarrolló la reformulación de alimentos reducidos en sodio, grasas y azúcares. Se puso atención en segmentos específicos, como los “sport foods”, los alimentos para niños, los alimentos fortificados y los productos farináceos sin gluten. En el cierre de la jornada Ana Galibert, Directora de Publitec, presentó a las ferias italianas TuttoFood y CIBUS TEC, organizadas por la Feria de Parma y que auspiciaron el encuentro junto con otras instituciones.



Ana Galibert (Publitech) y Alessandro Piovesana (MITA), responsables de la organización del seminario.



El plantel de profesionales del MITA abrió nuevas perspectivas en el diseño de alimentos.



El público profesional. Industriales, consultores y entidades del mundo alimentario.



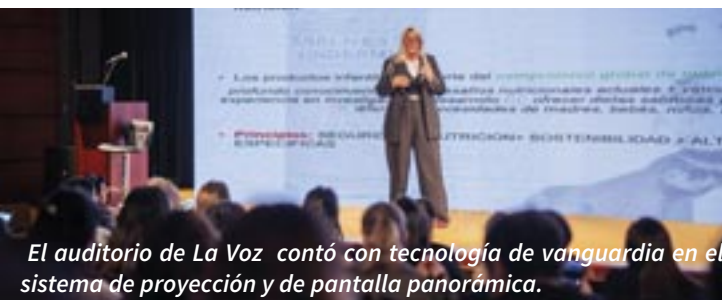
Corte para el almuerzo. Momento de intercambios entre participantes y degustación de excelentes productos.



Los cuatro títulos de Editorial Publitech fueron requeridos por los asistentes.



Ana Galibert (Publitech) y el Ing. Hugo Dellavedova, consultor y referente de la industria procesadora.



El auditorio de La Voz contó con tecnología de vanguardia en el sistema de proyección y de pantalla panorámica.



Hubo conferencias por streaming.



Hubo un gran interés y participación por parte del auditorio.

Las revistas de Publitec fueron requeridas por todos los asistentes ya que fueron y son un referente de los contenidos que nutren los desarrollos de la industria desde hace muchos años. Alessandro Piovesana, Director del Sistema MITA, afirmó que el paso dado en Córdoba en co-producción con Publitec ha sido el inicio de una etapa que tiene ya agenda para el futuro. Las próximas realizaciones serán la II Jornada Tecno Alimentaria en FITHEP LATAM EXPOALIMENTARIA, en junio de 2026 y la III Jornada

TecnoAlimentaria en octubre del mismo año en Córdoba, dentro de la Master Feria organizada por Publitec.

Las Jornadas contaron con el auspicio de CONICET Córdoba, CEPROCOR, Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica del Gobierno de Córdoba, Cámara de Industriales de la Alimentación de Córdoba (ADIAC), La Voz del Interior, Colegio de Nutricionistas de la Provincia de Córdoba y Facultad de Ciencias Médicas de la UNC.

Marcelo Berardi - Presidente de ADIAC

“Nos interesa que nuestros consumidores tengan los mejores productos”

¿A quiénes representa ADIAC?

La Cámara de Industriales de la Alimentación de Córdoba reúne a los elaboradores de alimentos (Arcor, Georgalos, Coca Cola, Porta, etc.) de nuestra provincia. Muchos de nuestros asociados son pymes que están distribuidos por toda la extensión de Córdoba. Nuestra función es articular la comunicación entre la parte privada y la pública, por ejemplo, con la Secretaría de Industria de Córdoba. Buscamos trabajar en consenso con los socios para preparar las presentaciones ante los entes de gobierno y trabajar en conjunto. Es una cámara pequeña pero muy unida. Estamos cumpliendo 50 años desde nuestra fundación.

¿Por qué están participando en este Seminario?

Considero que es muy importante para las industrias cordobesas contar con un encuentro de tecnología alimentaria en nuestra provincia. Participamos del Seminario Mita-Publitec porque creemos que se trata de una iniciativa que aporta conocimiento para nuestra industria. Nos interesa que nuestros consumidores tengan los mejores productos y también conocer la innovación para generar nuevas líneas de producción que atiendan a las tendencias del públi-



co consumidor. El gran desafío de la industria de alimentos cordobesa es ser más competitivos. Necesitamos poder permanecer y crecer en nuestro mercado. Hoy las fronteras se están abriendo y no podemos estar pasivos frente a productos que llegan con precios muy competitivos. En especial de países de nuestra región, como Brasil. Estamos viviendo un tiempo de caída de la demanda y posiblemente los importadores no están ingresando con tantos productos, pero cuando se reactive el consumo la situación va a ser diferente. Por eso, los industriales necesitamos invertir en tecnologías, pero para ello deberíamos contar con tasas más favorables para el crédito.

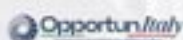
TUTTOFOOD

INTERNATIONAL
FOOD EXHIBITION

MILANO

11 | 14 MAY. 2026

tuttofood.it | tuttofood@fiereparma.it | follow us on f @ X in



Darinka Anzulovich – Gerente de la Coordinadora de Industrias de Productos Alimenticios - COPAL

“Somos la voz de las economías regionales y de la industria pyme de alimentos y bebidas”



Cómo entidad coordinadora de cámaras de la alimentación en la Argentina, COPAL tiene la misión de representar ante organismos nacionales e internacionales a las empresas dedicadas a la producción alimentaria en nuestro país y potenciar su visibilidad de cara a la exportación. La entidad

forma parte también de la Coordinadora de Productos Alimenticios del Mercosur (CIPAM), un espacio privado donde se reúnen todas las cámaras de alimentos del Mercosur con el objetivo es potenciar la industria en la región. Con la mirada puesta en la competitividad y la internacionalización de los alimentos argentinos, COPAL está organizando el encuentro ferial Alimenta Argentina -proyectado para septiembre de 2026- que será una excelente plataforma de negocios para atraer grandes compradores mundiales. La Industria Cárnica Latinoamericana dialogó con la gerente de la institución, Darinka Anzulovich, que con gran amabilidad detalló la actividad de la institución.



¿A quién representa Copal?

La Coordinadora de Productos Alimenticios representa a un universo de más de 14.000 empresas. Si bien es una cámara de segundo orden, porque representamos a cámaras sectoriales, también tenemos la figura de socio adherente, por lo que logramos una amplia representación a nivel nacional. Somos la voz de las economías regionales y también de la industria pyme de alimentos y bebidas. COPAL tiene una comisión directiva donde tienen participación cada uno de los sectores representados. En conjunto se terminan definiendo todas las estrategias y el norte hacia dónde va la institución. Es decir, trabajamos por consensos para definir posiciones. Hoy en día la agenda pasa por las reformas estructurales como la reforma laboral y la reforma fiscal. Las propuestas de COPAL se plasman en documentos que luego son presentados en diferentes foros, instituciones o instancias de gobierno.

¿Le dan importancia a la proyección internacional?

Se trabaja fuerte la internacionalización de las empresas de alimentos y bebidas. Estamos dando seguimiento a lo que realiza la Secretaría de Agricultura y Pesca y por otra parte ponemos atención a las barreras paraarancelarias. Realizamos mapeos para cada uno de los destinos y vemos aquellos que son más relevantes para ubicar la producción de nuestros asociados. Dado que la industria de alimentos es la que lleva a la práctica las normativas que muchas veces surgen del Ejecutivo o del Legislativo, es también la que a través de los consensos de COPAL eleva propuestas, modificaciones o alternativas para su mejor implementación. Según los temas que tratemos tenemos relacionamiento con provincias, municipios o ministerios. También damos seguimiento a la agenda legislativa con los proyectos que se van presentando y que son de nuestro interés. Ahora estamos a la espera de la confirmación del Acuerdo Unión Europea-Mercosur. Esto significará, entre otros temas, el ingreso de muchos productos alimenticios del exterior.

Va a ser muy importante lograr competitividad...

Nuestra agenda apunta a volver más competitivo a nuestro sector. Todas nuestras propuestas están focalizadas en eso. Ya sea propuestas estructurales como las reformas laborales o tributarias que son, a nuestro entender, necesarias para modernizar y potenciar al sector. También tenemos una agenda de simplificación, que es previa a la actual gestión de gobierno, para desburocratizar muchos trámites que hacen también a la agenda de competitividad. Nosotros no sólo necesitamos competir con potenciales importaciones, sino que tenemos que ser competitivos para exportar. Hay que considerar que la industria de alimentos ya está inmersa en el flujo de internacionalización en todos los aspectos, porque requiere de insumos y materias primas, muchos de los cuales provienen del exterior. Es una relación dinámica. Cada uno de nuestros departamentos trabaja teniendo en cuenta la agenda de competitividad.

¿Hay muchas barreras a superar?

En la agenda de relaciones internacionales hay mucha expectativa con el Acuerdo Mercosur-Unión Europea porque abre muchas oportunidades en ese territorio para nuestros productos. Pensemos que la Unión Europea es muy proteccionista. Por ejemplo, en ese marco tenemos por delante el reglamento técnico de deforestación que estableció la Unión Europea y que es un obstáculo enorme para algunos sectores, como la ganadería, que la viven como una barrera paraarancelaria. Además, tenemos que pensar que el mundo avanzó no sólo en la producción de alimentos sino también en el packaging, en los atributos de los productos, en normas para las condiciones ambientales. La Argentina también avanzó, pero en otra velocidad. Esas velocidades son las que hay que empalmar.

Por otro lado, no sólo estamos mirando hacia Europa. En nuestro departamento de comercio exterior estamos trabajando en sectores identificados en los distintos mercados. Por ejemplo, el ESTA (Sistema Electrónico para Autorización de viajes a Estados Unidos) que ya se firmó y está en el último tramo. Estamos en negociaciones inminentes entre Mercosur-El Salvador y la Argentina-Panamá. Se abrieron nuevas conversaciones con Canadá. Y así podríamos seguir nombrando nuevas oportunidades para ampliar nuestro comercio exterior. Los productos involucrados pertenecen a todos los rubros de la alimentación. Puedo destacar preferencialmente a la carne y derivados, la pesca, los aceites, el sector vitivinícola, el oleaginoso, lácteos y farináceos. El mundo es amplio y hay productos que pueden ingresar en territorios específicos, por eso trabajamos considerando el mercado de destino porque la potencialidad de los sectores es distinta.

¿Y en cuanto a las limitaciones por aspectos ambientales?

La Argentina tiene muy buenos parámetros en lo que se refiere a cuidado del ambiente. La cadena avícola, por ejemplo, hizo un trabajo muy bueno sobre la huella hídrica. Según algunos estudios, la industria argentina tiene la menor huella hídrica y ambiental en relación con muchos otros países. Sin embargo, no siempre se nos califica con justicia. La

Unión Europea clasificó a la Argentina en relación con la deforestación en un nivel estándar, lo que significó que la Cancillería Argentina y la SAGyP hicieran una presentación para saber por qué nos pusieron en ese lugar, cuando nuestro país tiene un riesgo bajo. La Argentina presentó la geolocalización de los bosques de todo lo que constituye ese ratio demostrando que el riesgo es bajo. En este sentido nuestros indicadores son buenos. Es posible que la razón de esa calificación tenga más que ver con la presión de los sectores agrícolas de la Unión Europea que ven con reticencia el ingreso de nuestros productos. La realidad es que la Argentina tiene una ley de presupuestos mínimos destinada a la preservación de los bosques nativos. Por su parte, cada una de las provincias realiza planes de reordenamiento territorial para proteger los bosques.

En cuanto al cambio climático, somos acreedores de la mitigación de huella de carbono. Las cámaras industriales de nuestro país están trabajando en forma muy consciente el tema ambiental, la huella de carbono, agricultura regenerativa, regeneración de los suelos. Se está haciendo cada vez más efectivo en la industria el uso racional del agua y llevar al mínimo pérdidas de materia prima a lo largo de la cadena productiva. Las empresas se ponen objetivos ambientales y cada vez están siendo más eficientes. Mucho de lo que se está trabajando en nuestro Departamento de Política Ambiental y Sustentabilidad tiene que ver con el tratado de Naciones Unidas sobre la contaminación plástica. COPAL tiene punto de contacto con la Dirección Nacional de Industria Sostenible, donde nos consultan cada vez que hay que hacer una posición.

El tema envases es muy relevante...

En el tema del plástico estamos trabajando codo a codo con el sector público para generar un tratado que sirva a todos y ponga fin a la contaminación plástica. En ese marco, se sigue discutiendo la Ley de

Gestión de Envases Postconsumo. Es un debate que lleva más de treinta años. En lo que hace a la Ley de Envases tenemos una posición que es pública. Hemos trabajado con la Unión Industrial Argentina con puntos de consenso para que una ley de gestión de envases pueda ser efectiva.

A diferencia de la Argentina, en Europa tras varias décadas de trabajo han llegado a muy buenos resultados con un recupero del 60% de los envases que se ponen en el mercado. Acá no faltan iniciativas, pero no se pueden desarrollar de la noche a la mañana. Es importante la progresividad en los pasos que vayamos dando. Hemos trabajado en proyectos que lamentablemente a fin de año van a perder estado parlamentario. Por ejemplo, en la Mesa de Economía Circular coordinada por la Dirección Nacional de Industria Sostenible, donde todos los sectores industriales han expuesto sus puntos de vista y trabajado para crear los consensos para una ley. Lamentablemente no está teniendo tratamiento. COPAL seguirá insistiendo sobre estos temas.

¿Qué podemos decir de Argentina Alimenta?

Se trata de una feria que está siendo organizada por COPAL en alianza con La Rural, la Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional (AAICI) y Fira de Barcelona. Este encuentro ferial está pensado por una parte para promover el mercado interno, pero también -muy especialmente- como plataforma de internacionalización de alimentos argentinos. Se prevé la realización de rondas de negocios con compradores de todas partes del mundo. En el proyecto figura dar continuidad a esta primera edición para instalarla en el calendario internacional de ferias. Es un ámbito que nos da alternativas para hacer crecer a nuestra industria mirando a la exportación, sin descuidar al consumo interno. Sabemos que contamos con productos de gran calidad y el objetivo es que podamos ampliar el comercio exterior.



EN ASOCIACIÓN CON
Alimentaria

DEL 17 AL 19 DE NOVIEMBRE 2026

**LA RURAL PREDIO FERIAL.
BUENOS AIRES, ARGENTINA**



La feria internacional de la industria alimentaria

El encuentro clave que reunirá a la
industria alimentaria a nivel global.

Innovación, tendencias y oportunidades
de negocios en un solo lugar.

Tres días con todos los referentes
del sector para impulsar la
industria alimentaria de Argentina
hacia el mundo.

¿QUÉ VAS A ENCONTRAR?

+10.000

m² de exposición
comercial.

**Congresos y
seminarios**

especializados
en la industria

PREMIOS
ARGENTINA ALIMENTA

Innova

tecnología e
innovación

**Ronda
Internacional
de Negocios**

EL ESPACIO DE NEGOCIOS QUE ESTABAS ESPERANDO.



LA RURAL
PREDIO FERIAL DE BUENOS AIRES



Fira Barcelona

copal

Agencia Argentina
de Inversiones
y Comercio Internacional



A un paso del Acuerdo de libre comercio entre el Mercosur y la UE

Sólo falta la aprobación del Parlamento Europeo. Si se concreta, obligará a repensar el rol de la tecnología alimentaria como puente entre exigencias regulatorias, eficiencia productiva y aceptación social.



En diciembre de 2024 la Comisión Europea y Mercosur anunciaron el acuerdo para crear una zona de libre comercio

Después de 25 años de negociaciones, el 9 de enero el Consejo Europeo aprobó el Acuerdo entre el Mercosur y la Unión Europea. Hubo 21 países que votaron a favor, incluyendo a Alemania, España e Italia. Votaron en contra Francia, Polonia, Austria, Irlanda y Hungría. El único país que se abstuvo fue Bélgica. El 6 de diciembre de 2024 se había llegado a un acuerdo final de asociación entre las partes, firmado por la presidenta del Consejo Europeo, Ursula von der Leyen y los presidentes de los Estados Miembro del Mercosur, que estaba pendiente de ratificación, en especial por los países de la UE. Ahora, con esta ratificación del Consejo de la UE, sólo falta la aprobación por parte del Parlamento Europeo. Cuando esto suceda, se pondrá en marcha la mayor zona de libre comercio del mundo, una iniciativa que involucra a más de 700 millones de consumidores y elimina aranceles en más del 90% del intercambio bilateral.

Durante más de veinte años, la relación comercial entre la Unión Europea y el Mercosur estuvo marcada por negociaciones complejas, avances intermitentes y fuertes tensiones políticas. En junio de 2019 se firmó un Acuerdo de Asociación Estratégica entre el Mercosur y la Unión Europea, y en diciembre de

2024 se llegó a un acuerdo definitivo entre todas las partes, firmándose una declaración conjunta sobre la conclusión de las negociaciones del Acuerdo de Asociación, iniciándose el proceso legal de la firma de su revisión y ratificación, la cual se ha concretado el 9 de enero. La firma por parte del Consejo Europeo



Agricultores y organizaciones rurales –sobre todo de Francia– están en contra de la posible entrada de productos agroalimentarios provenientes del Mercosur

–si es refrendada por el Parlamento– representará un punto de inflexión en la arquitectura del comercio agroalimentario global y planteará interrogantes relevantes para productores, industrias y reguladores, en particular en el ámbito de la tecnología alimentaria.

El acuerdo busca reducir de manera progresiva las barreras arancelarias y no arancelarias entre dos regiones que, en conjunto, representan uno de los mayores flujos potenciales de alimentos del mundo. Para el Mercosur, la Unión Europea constituye un mercado estratégico, caracterizado por un alto poder adquisitivo, una fuerte demanda de materias primas agrícolas y alimentos procesados, y estándares regulatorios exigentes en materia de inocuidad, trazabilidad y sostenibilidad. La apertura de este mercado implica, en términos comerciales, una oportunidad significativa para expandir exportaciones y mejorar la competitividad de las cadenas agroindustriales sudamericanas.

Sin embargo, el tratado no ha estado exento de controversias. En varios países europeos, particularmente aquellos con sectores agrícolas sensibles o altamente protegidos, surgieron resistencias tanto a nivel político como social. Agricultores y organizaciones rurales han manifestado su preocupación frente a la posible entrada de grandes volúmenes de productos agroalimentarios provenientes del Mercosur, producidos con estructuras de costos más bajas y en marcos regulatorios percibidos como menos estrictos. El temor a una presión a la baja sobre los precios internos y a una pérdida de rentabilidad para los productores locales es uno de los principales argumentos en contra del acuerdo.

A estas inquietudes económicas se suman cuestionamientos vinculados a los estándares ambien-

tes y sanitarios. Desde Europa, diversos sectores advierten que el aumento del comercio con Sudamérica podría generar incentivos indirectos para la expansión de la frontera agrícola, con impactos potenciales sobre ecosistemas sensibles y emisiones asociadas a la producción de alimentos. También se ha debatido intensamente la compatibilidad entre las normativas europeas de seguridad alimentaria, bienestar animal y uso de agroquímicos y las prácticas vigentes en los países del Mercosur. Estas diferencias regulatorias se encuentran en el centro de un debate más amplio sobre la coherencia entre políticas comerciales y objetivos ambientales.

Desde la perspectiva de los productores de alimentos del Mercosur, la firma del tratado abre un escenario ambivalente, cargado tanto de oportunidades como de desafíos. El acceso preferencial a un mercado de cientos de millones de consumidores puede traducirse en mayores volúmenes exportados, mejores precios relativos y un estímulo a la inversión en infraestructura y procesamiento de alimentos. Sectores como la carne, los granos, los aceites vegetales y ciertos productos industriales de origen agrícola aparecen entre los principales beneficiados, en particular aquellos capaces de operar a gran escala.

No obstante, este nuevo contexto también impone exigencias crecientes. Para sostener y ampliar su presencia en el mercado europeo, los productores del Mercosur deberán adaptarse a requisitos cada vez más estrictos en materia de trazabilidad, certificaciones, control de residuos y transparencia en la cadena de suministro. En este punto, la tecnología



alimentaria adquiere un rol central. La implementación de sistemas digitales de seguimiento, el fortalecimiento de laboratorios de control de calidad y la adopción de tecnologías orientadas a la sostenibilidad dejan de ser opciones y se convierten en condiciones necesarias para competir.

El impacto del acuerdo tampoco será homogéneo dentro de los propios países del Mercosur. Mientras los grandes actores agroindustriales cuentan con mayor capacidad para absorber costos de adaptación y cumplir con estándares internacionales, los pequeños y medianos productores enfrentan el riesgo de quedar marginados si no se desarrollan políticas de acompañamiento, transferencia tecnológica y acceso al financiamiento. La profundización de un modelo exportador basado en commodities plantea, además, interrogantes sobre el equilibrio entre crecimiento económico, diversificación productiva y desarrollo territorial.

En este escenario, el tratado entre la Unión Europea y el Mercosur no debe entenderse únicamente como un acuerdo comercial, sino como un catalizador de transformaciones profundas en los sistemas alimentarios. Su implementación pondrá a prueba la capacidad de ambos bloques para armonizar comercio, innovación tecnológica y sostenibilidad, y obligará a repensar el rol de la tecnología alimentaria como puente entre exigencias regulatorias, eficiencia pro-

ductiva y aceptación social. El verdadero impacto del acuerdo dependerá menos de la reducción de aranceles que de cómo productores, industrias y Estados gestionen esta nueva etapa de integración en un contexto global cada vez más atento al origen, la calidad y el impacto ambiental de los alimentos.

ALGUNOS DETALLES DEL ACUERDO

El acuerdo tiene tres pilares: diálogo político, cooperación y comercio. Se trata de un acuerdo ambicioso, amplio y equilibrado, que tiene gran importancia desde el punto de vista político, económico-comercial y estratégico. Al ser el Mercosur un bloque de más de 270 millones de consumidores, relativamente cerrado al exterior, la apertura concedida a la UE no tiene precedentes y va a generar grandes beneficios para ambos bloques. La Comisión Europea estima que, gracias al desmantelamiento acordado, las exportaciones europeas se beneficiarán de un ahorro arancelario de 4.000 millones de euros anuales, lo que representa ocho veces el ahorro arancelario que ofrece el acuerdo con Canadá. El Acuerdo permitirá eliminar numerosas barreras arancelarias y no arancelarias. El Mercosur liberalizará el 91% de sus importaciones (91% de líneas arancelarias) y la UE liberalizará el 92% de sus importaciones (95% de líneas arancelarias).

En relación con el sector agroalimentario, Mercosur

eliminará los aranceles al 93% de las exportaciones de la UE, lo que supone la apertura para sectores muy relevantes para países europeos, tales como aceite de oliva, vino, quesos, frutas y hortalizas o derivados porcinos. En contrapartida, la UE liberalizará el 82% de las importaciones agroalimentarias procedentes del bloque del Mercosur e impondrá contingentes arancelarios para aquellos productos más sensibles. Además, el acuerdo establece la posibilidad de aplicar medidas de salvaguardia bilaterales, si ello fuera necesario. No se modifican las normas de seguridad alimentarias de la UE, las cuales no son negociables en ningún acuerdo comercial, por lo que las importaciones desde el Mercosur deberán seguir cumpliendo con los exigentes estándares de inocuidad de la UE. A su vez, el Acuerdo garantiza la protección de 357 Indicaciones Geográficas de alimentos y bebidas de la UE y, en contrapartida, la UE reconoce 220 IGs del Mercosur (de las cuales 104 corresponden a la Argentina).

En relación con el sector industrial, Mercosur eliminará aranceles al 90% de sus importaciones procedentes de la UE, eliminación que se producirá en diez años para la mayor parte de los productos. Se beneficiarán más aquellos sectores que tienen un arancel más alto, como el automóvil, los componentes de automóvil, los bienes de equipo, los productos químicos, los productos farmacéuticos o el textil y calzado.

En materia de servicios, el acuerdo elimina obstáculos en sectores de gran importancia, como los servicios financieros y las telecomunicaciones. Se destaca también el sector de servicios de transporte marítimo internacional. Se introducen disposiciones en materia de comercio electrónico, así como disposiciones respecto a la movilidad de trabajadores de perfil directivo y especialista.

A su vez, el Acuerdo permitirá una notable mejora en el acceso de empresas europeas a los mercados de contratación pública del Mercosur con carácter no discriminatorio (en las mismas condiciones que las empresas locales). Ello es especialmente relevante si tenemos en cuenta la escasa apertura tradicional y el hecho de que los países del Mercosur no son signatarios del acuerdo de la OMC sobre contratación pública.

El Acuerdo incluye un capítulo de Comercio y Desarrollo Sostenible que contiene disposiciones muy ambiciosas. Como novedad respecto al consenso alcanzado en 2019, ahora se considera al Acuerdo de París contra el Cambio Climático como una cláusula esencial, lo que permitiría la suspensión del acuerdo de libre comercio si una de las partes abandona el Acuerdo de París o si deja de ser parte de “buena fe” del mismo. También como novedad, el nuevo Acuerdo incluye un compromiso vinculante de lucha contra la tala ilegal y freno a la deforestación. También establece el compromiso de las partes de cumplir con los diferentes acuerdos multilaterales en materia de protección ambiental y de respeto a los derechos laborales.



TRATAMIENTO ANTIHONGOS

Un producto para cada problema

INGRASSI S.R.L.
INGREDIENTI ALIMENTARI

353 5693267 | www.ingrassi.com SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA LÁCTEA



Tuttofood 2026 se prepara para recibir a más de 100.000 visitantes

En el vibrante escenario de Milán, la feria alcanzará nuevos hitos en participación internacional

TUTTOFOOD, la principal plataforma de negocios para la industria de alimentos del sur de Europa, se llevará a cabo del 11 al 14 de mayo de 2026 en Milán. La feria proyecta un fuerte crecimiento internacional para su edición 2026. Con más del 80% de los expositores ya confirmados, incluyendo un récord del 30% de presencia internacional, se proyecta que la participación aumente entre un 15 y un 20% en comparación con ediciones anteriores. Más de 70 países estarán presentando sus productos.

TUTTOFOOD
INTERNATIONAL
FOOD EXHIBITION **MILANO**
11|14 MAY.2026

En la edición 2025, esta muestra comercial se consolidó como un evento imprescindible en el calendario ferial europeo, atrayendo una importante presencia de entidades públicas y privadas encargadas de apoyar a las empresas en su internacionalización, así como de visitantes profe-

sionales de más de 100 países, con 3.000 grandes compradores y 4.200 empresas expositoras de alrededor de 70 países. Estas extraordinarias cifras confirman el papel de TUTTOFOOD como un hub estratégico que conecta productores, distribuidores y mercados globales. La perspectiva a nivel internacional se ve reforzada por la alianza entre Fiere di Parma, organizadora de este evento, y la red internacional de Koelnmesse. Esta colaboración posicio-

na a TUTTOFOOD dentro de un ecosistema ferial más amplio que se alterna con Anuga, fortaleciendo aún más su internacionalización y su posicionamiento como un mercado global de referencia.

“Los sólidos resultados ya alcanzados por la segunda edición de TUTTOFOOD”, afirmó Antonio Cellie, CEO de Fiere di Parma, “reflejan la energía y el atractivo internacional de Milán, una ciudad que encarna la innovación y la conexión. Estos son una muestra del poder de las alianzas estratégicas a nivel de sistema. Junto con nuestra alianza clave con ITA – Italian Trade Agency, cuyos programas atraen a los principales compradores agroalimentarios globales, una de las mayores fortalezas de la exposición es la colaboración entre Fiere di Parma y Koelnmesse, organizadora de Anuga en Colonia, que se realiza en años alternos a TUTTOFOOD”. Según explica Cellie, este emprendimiento ferial muy pronto se convertirá en un punto de referencia clave para los líderes del negocio de alimentos a nivel mundial, creando un modelo único dentro del panorama internacional: una plataforma estratégica que vincula a Milán y Colonia, dos ciudades europeas con una profunda tradición ferial y un espíritu compartido de innovación. “Junto con Cibus, que, en Parma, durante los años impares, celebra el Made in Italy y la excelencia de los productos con Indicaciones Geográficas, conforman una verdadera galaxia alimentaria global”, se entusiasma Cellie.

A seis meses del evento, ya son 34 países los que han confirmado su participación en la próxima edición, entre ellos España, Turquía, Polonia, Grecia y Francia, que refuerzan aún más el atractivo internacional de esta muestra comercial y las sólidas oportunidades de negocio disponibles en sus pabellones. Entre las primeras empresas expositoras de Latinoamérica ya confirmadas se encuentran Darmanex de Colombia, Viru de Perú y Forthright de Ecuador.

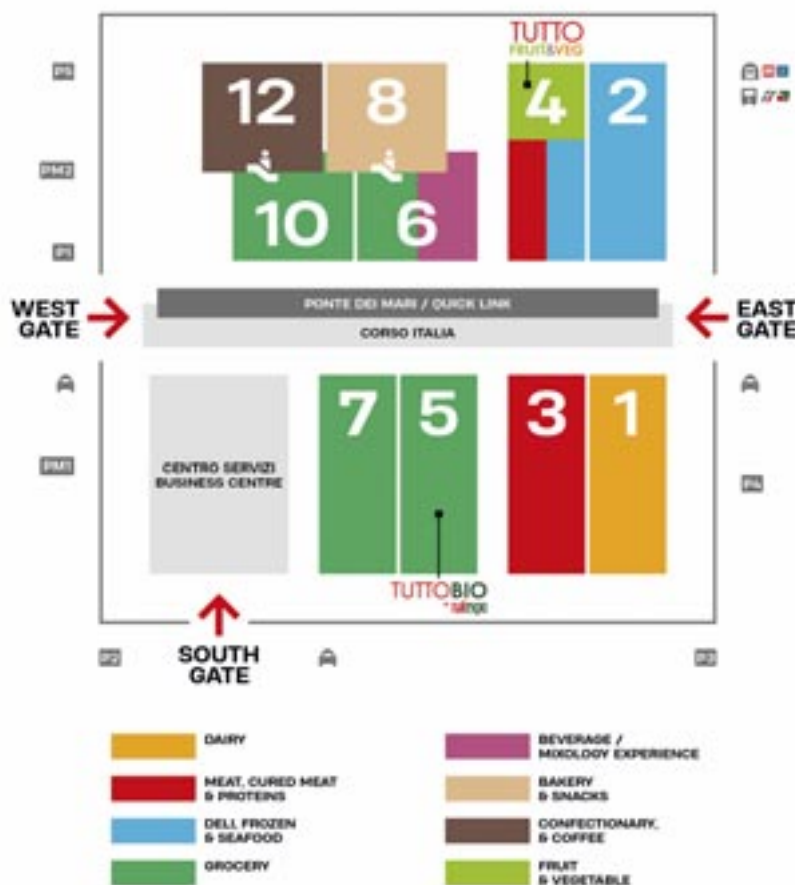
BUYERS PROGRAM (GRUPO DE COMPRADORES)

TUTTOFOOD 2026 contará con un Buyers Program excepcionalmente robusto, organizado en cooperación con ITA – Italian Trade Agency, que reunirá a más de 3.000 destacados profesionales nacionales e internacionales, cuidadosamente seleccionados para garantizar oportunidades de negocio de alto



valor a través de agendas de reuniones efectivas. El programa involucrará a las principales cadenas italianas minoristas, supermercados, mayoristas, tiendas de descuento y profesionales del catering comercial, representando a todos los actores clave de la cadena de distribución de alimentos.

A nivel internacional, se espera la participación de compradores calificados provenientes de toda Europa, Medio Oriente, Norte y Sur de América, la región ASEAN, China, Japón, Taiwán y Corea del Sur, con una presencia adicional de alto nivel procedente de Oceanía, Sudáfrica y Asia Central. En 2026 se le dará un especial énfasis al sector de servicios de alimentación (foodservice), convocando a los encargados de tomar decisiones claves de cadenas de restaurantes y hoteles. El foco, ampliado en el área de catering a bordo, impulsará aún más las oportunidades de networking y el diálogo entre sectores, consolidando a TUTTOFOOD como una plataforma global líder para la industria de alimentos.



UNA NUEVA DISTRIBUCIÓN FERIAL MÁS ACCESIBLE

TUTTOFOOD 2026 presentará una distribución ferial más compacta y amigable para el visitante, diseñado para facilitar la circulación y el descubrimiento de productos. Expositores italianos e internacionales se ubicarán lado a lado en 90.000 m² de superficie neta de exhibición -un 15% más que en 2025- distribuidos en diez pabellones. Este diseño está pensando para fomentar la interacción entre mercados y, además, facilitar que los compradores exploren todo el espectro de la oferta alimentaria. La feria también contará con dos pabellones de varios niveles que albergarán el hub de alimentos envasados, con una distribución de productos planificada para crear una experiencia inmersiva. El hub de alimentos envasados se extenderá a través de múltiples pabellones interconectados, ofreciendo un recorrido integral por todos los segmentos de la industria de alimentos. Desde lácteos y productos de carnes hasta alimentos congelados, productos de mar y proteínas, la feria presentará una amplia gama de categorías, con el sector de los

supermercados desempeñando un papel central en varios pabellones.

La próxima edición pondrá un foco especial en segmentos emergentes, en gran medida aún inexplorados, del negocio agroalimentario, que impulsan tendencias de consumo global que TUTTOFOOD monitorea de cerca. Entre los principales atractivos que tendrá uno de los pabellones es la inclusión de una sección dedicada a Bebidas, con la quinta edición de Mixology Experience, un espacio dentro del pabellón donde el concepto de maridaje de bebidas funge como hilo conductor que conecta el proyecto con TUTTOFOOD, junto con áreas dedicadas a la innovación en el sector de frutas y verduras frescas y procesadas.

Asimismo, el renovado espacio Tutto Fruit & Veg reunirá categorías y tendencias de todo el mundo, incluyendo productos de cuarta y quinta gama, frutas y vegetales exóticos, bayas y productos procesados, con la participación de visitantes profesionales altamente calificados de la industria de frutas y hortalizas. Entre las principales novedades de la edición 2026 no podía quedar afuera el lanzamiento de un área especial dedicada al segmento orgánico, que registra un fuerte crecimiento en los principales canales de distribución. Esta área se denomina TuttoBio by Natexpo y se concibe como un pabellón orgánico internacional que reúne producción orgánica certificada de Europa y otras regiones.

ACERCA DE TUTTOFOOD

TUTTOFOOD es la principal plataforma de negocios de alimentos del sur de Europa, donde convergen la innovación alimentaria global, el abastecimiento y el crecimiento de mercado. Con sede en Milán, funciona como un hub dinámico para construir alianzas estratégicas sólidas entre productores, distribuidores y mercados internacionales. Organizada por Fiere di Parma, uno de los principales operadores de la industria ferial en Italia y Europa, TUTTOFOOD se ha consolidado como un punto de referencia, tanto nacional como internacional, para el desarrollo del sector y la evolución permanente de la industria de alimentos.

ionizado
360

IONIZACIÓN GAMMA - Industria alimenticia

Asegura calidad en cada etapa del ciclo productivo

- ➔ Diseño e investigación
- ➔ Materias primas y envases
- ➔ Productos terminados
- ➔ Aseguramiento de calidad
- ➔ Transporte y distribución para el consumo

Ventajas y beneficios

- No requiere cuarentena.
- Extiende la vida comercial.
- Previene las ETAs.
- Minimiza pérdidas por desechos.
- Permite la conservación sin frío.
- Se tratan materias primas y productos en sus empaques finales.
- No genera residuos ni efluentes.



Conozca más sobre los beneficios de la ionización gamma: www.ionics.com.ar



ionics
Ionización Gamma

Tel. (54 11) 2150-6670 al 74
comercial@ionics.com.ar

Enzimas nacionales
para la industria láctea.
De Argentina hacia el mundo.

Quimosina altamente purificada

QUINOVA
600 SB

ENZI **NOVA**



Quimosina altamente purificada

QUINOVA 600 SB

QUINOVA 600 SB es una quimosina (aspartil-proteasa) obtenida por fermentación, altamente purificada y concentrada que cumple con todos los estándares de calidad del mercado nacional e internacional. Es un coagulante de leche que puede ser utilizado en la producción de la mayoría de las variedades de queso (duros, semiduros, blandos, con moño, bajos en grasa, otros en ingredientes modificados).

QUINOVA 600 SB NO contiene benzoato de sodio, de acuerdo con las tendencias mundiales de eliminar este compuesto de los alimentos.

Esta nueva versión se ofrece libre de derivados benzoícos, tales como ácido benzoico o sales de benzoato, ampliamente utilizados como conservantes en las formulaciones enzimáticas. Esta característica permite asegurar quesos y sueros libres de benzoato. En ocasiones, el suero de la leche es utilizado como ingrediente en preparados y alimentos complementarios destinados a lactantes y niños pequeños. En estos casos la transferencia de aditivos alimentarios a partir de materias primas o ingredientes es inaceptable.

De este modo **QUINOVA 600 SB** constituye una excelente alternativa para la elaboración de quesos que contemplan la utilización del subproducto suero libre de benzoato.

NECESIDADES DEL SECTOR:

- Enzimas libres de derivados benzoícos para elaboración de fórmulas infantiles.
- Optimizar la producción, para un mercado cada vez más exigente.
- Incrementar la eficiencia y la producción, teniendo en cuenta la alta pureza del producto.
- Lograr subproductos de alta calidad sin actividades secundarias indeseadas.

BENEFICIOS:

- Permite optimizar la producción de quesos, recuperando mayor concentración de sólidos de la leche.
- Su alta pureza y actividad específica otorgan una alta confiabilidad en proteólisis controlada sin modificar su sabor o textura en las distintas variedades de queso.
- Calidad de suero superior, otorgada por la ausencia de derivados benzoícos y de enzimas con actividad secundaria no deseadas.

ENZI **NOVA**
Enzimas argentinas para la industria

Host Arabia concluye su primera edición en Riad

Nace un nuevo referente para la hospitalidad global en la región



La edición inaugural de Host Arabia se llevó a cabo del 15 al 17 de diciembre pasado en el Riyadh Front Exhibition & Conference Center, marcando un hito clave para Fiera Milano con el lanzamiento del primer proyecto internacional de Host Milano —la principal feria mundial de hospitalidad— y un momento decisivo en el camino de Arabia Saudí hacia su consolidación como centro global de hospitalidad, turismo e innovación.

Coorganizado por Fiera Milano junto con Semark Group y celebrado en forma simultánea con HORECA Riyadh y Salon du Chocolat et de la Pâtisserie Riyadh, el debut de Host Arabia reunió bajo un mismo techo a las principales marcas de hospitalidad del mundo, responsables de toma de decisiones y profesionales internacionales del sector. Durante tres días, la exposición recibió a miles de visitantes profesionales, conectándolos con los mercados de hospitalidad y foodservice de rápido crecimiento del Reino, y ofreciendo un entorno de clase mundial para el intercambio comercial, el descubrimiento de productos y la colaboración estratégica.

Diseñada para fomentar la innovación, la tecnología y la sostenibilidad en línea con la Visión 2030 de Arabia Saudí, Host Arabia, junto con HORECA Riyadh, creó una semana unificada dedicada a la hospitalidad que contó con más de 500 expositores y 51.000 visitantes profesionales, estableciendo un nuevo referente para las grandes ferias comerciales en Oriente Medio. Carlo Bonomi, presidente de Fiera Milano, comentó: “*Estamos orgullosos de que la experiencia de Fiera Milano, a través de Host Arabia, haya contribuido a conectar la excelencia internacional con la ambición local, creando una plataforma que crecerá junto con la extraordinaria visión de futu-*



ro del Reino. El éxito de Host Arabia confirma la emergencia de Arabia Saudí como un actor clave en el panorama global de la hospitalidad”. Por su parte, Jad Taktak, CEO de Semark Group, agregó que: “El debut de Host Arabia representa un gran salto adelante para las industrias de la hospitalidad de Arabia Saudí y de la región. Junto con HORECA Riyadh, hemos creado un ecosistema dinámico e inclusivo que reúne experiencia, innovación y oportunidades, redefiniendo la forma en que el sector se conecta y crece”.

Host Arabia contó con una sólida participación de empresas italianas con el apoyo de la ITA – Agencia Italiana de Comercio y del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación Internacional de Italia— que mostraron la artesanía, el diseño y la tecnología que definen el “Made in Italy”. Con el éxito de esta primera edición, Host Arabia se consolida como un puente estratégico entre los mercados



internacionales y el ecosistema de hospitalidad saudí, sentando las bases para una colaboración y un crecimiento continuos en los próximos años.

La próxima edición de Host Arabia se celebrará en el Riyadh Front Exhibition & Conference Center del 7 al 9 de diciembre de 2026.

Cuidamos mucho más que tus manos.

GUANTES DE LATEX BIODEGRADABLES

Especialistas en guantes descartables para industria, medicina, hogar, gastronomía y más.

www.mediglove.com.ar

MEDIGLOVE

Uso de la imagen hiperespectral en la industria alimentaria

Juan Sebastián Ramírez-Navas

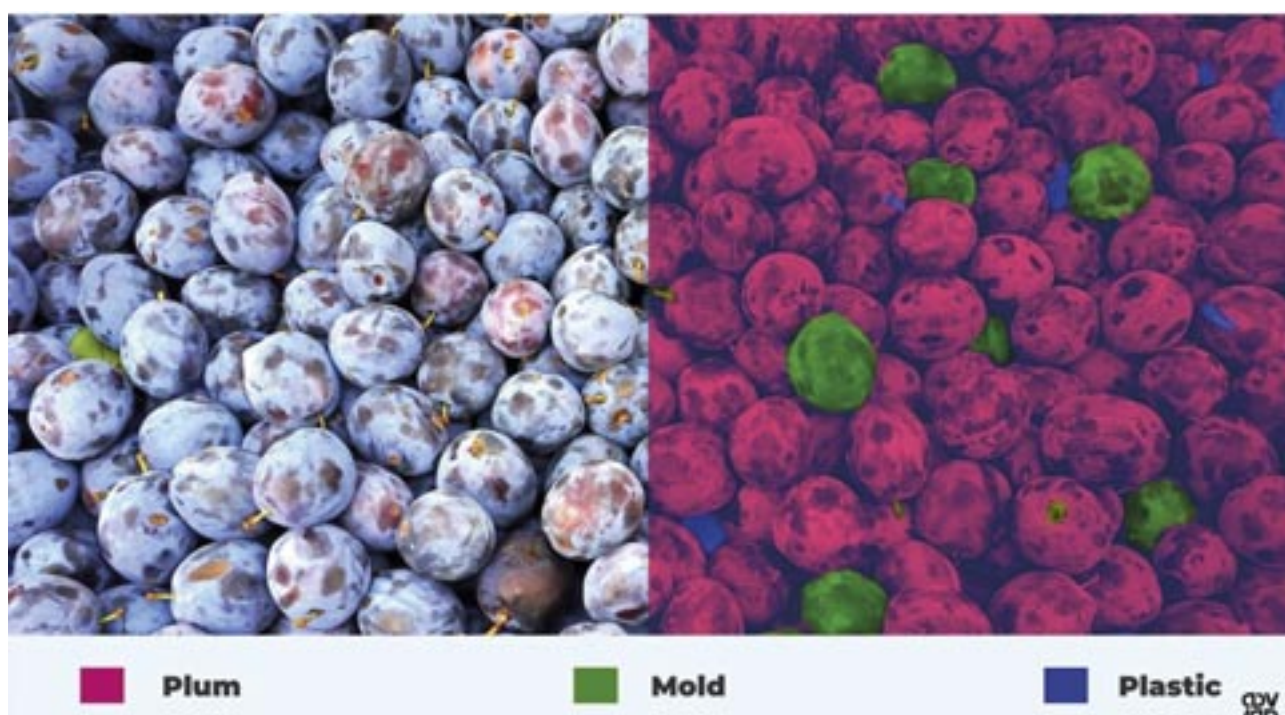
**Departamento de Alimentación y Nutrición - Centro Interdisciplinario de Estudios en Salud
- Facultad de Ciencias de la Salud - Pontificia Universidad Javeriana Cali. Colombia.**



La imagen hiperespectral (HSI, por sus siglas en inglés) es una tecnología avanzada que combina simultáneamente dos enfoques fundamentales: la espectroscopía, que permite analizar la composición química de una muestra en función de cómo interactúa con la luz, y la captura de imágenes, que registra la distribución espacial de esa información. Mientras que una imagen convencional en color (RGB) representa sólo tres bandas del espectro visible (rojo, verde y azul), una HSI contiene cientos de bandas continuas y estrechas a lo largo del espectro electromagnético, incluyendo regiones visibles, infrarrojas cercanas (NIR) e incluso infrarrojas de onda corta (SWIR). Este conjunto tridimensional de datos se denomina “cubo hiperespectral”, y permite construir mapas químicos detallados de cada píxel de la muestra.

La base funcional de la HSI radica en cómo la radiación electromagnética interactúa con la materia. Cuando un alimento es iluminado por una fuente controlada de luz, distintos compuestos en su estructura absorben, reflejan o dispersan esa energía en proporciones específicas, dependiendo de su com-

posición molecular. Esta interacción genera lo que se denomina un espectro, es decir, una firma óptica única que puede ser registrada en forma de intensidad por cada longitud de onda. Estas firmas espectrales permiten diferenciar entre componentes como agua, azúcares, lípidos, proteínas y pigmentos.



Las regiones del espectro electromagnético más empleadas en HSI para alimentos son el visible (VIS: 400–700 nm), el infrarrojo cercano (NIR: 700–1000 nm) y el infrarrojo de onda corta (SWIR: 1000–2500 nm). Cada una revela distintos atributos. Por ejemplo, la región visible está relacionada con la coloración superficial (clorofilas, antocianinas), mientras que la región NIR es sensible a vibraciones moleculares asociadas al contenido de agua, alcoholes y carbohidratos. La región SWIR, por su parte, es especialmente útil para detectar grupos funcionales como CH, OH y NH, útiles para identificar grasas, proteínas y humedad.

EL SISTEMA DE IMAGEN HIPERESPECTRAL

Un sistema HSI se compone de varios elementos integrados que permiten adquirir información espectral y espacial de los alimentos en condiciones controladas (Tabla 1). Su configuración varía según la aplicación específica, pero en general incluye: un sistema óptico (cámara hiperespectral), una fuente de iluminación, una plataforma de muestreo (estática o en movimiento) y una unidad de procesamiento para adquisición, calibración y análisis de datos. La elección adecuada de cada componente es fundamental para garantizar resultados reproducibles y significativos.

Existen dos arquitecturas principales de captura: las cámaras pushbroom (también llamadas de barrido lineal) y las snapshot (de captura instantánea).



Las primeras son las más utilizadas en contextos agroalimentarios industriales debido a su alta resolución espectral y eficiencia en escenarios de línea de producción. Funcionan capturando una línea a la vez mientras la muestra se mueve bajo la cámara, formando el cubo hiperespectral de forma progresiva. En contraste, las cámaras snapshot capturan todo el cubo en una sola toma, siendo más adecuadas para objetos estáticos o aplicaciones portátiles, aunque con menor resolución espectral.

Por otra parte, la fuente de iluminación debe cubrir el rango espectral de interés, siendo comunes las lámparas halógenas para VIS–NIR. En paralelo, la

Tabla 1 - Flujo completo de un sistema de imagen hiperespectral aplicado a alimentos

Etapas	Descripción operativa
Definición del objetivo y tipo de diseño experimental	Identificación del atributo físico-químico a evaluar y del tipo de información requerida, cualitativa o cuantitativa. Selección del rango espectral y del modo de adquisición.
Configuración del sistema HSI	Ajuste de la iluminación, la óptica, el espectrógrafo y el detector. Calibración espacial y espectral del sistema.
Adquisición del cubo hiperespectral	Captura secuencial o instantánea de imágenes para generar el cubo $x-y-\lambda$.
Corrección radiométrica y geométrica	Conversión de la señal cruda a reflectancia o absorbancia física y corrección de la alineación espacial.
Preprocesamiento espectral	Reducción del ruido y de la variabilidad no química asociada a dispersión y heterogeneidad superficial.
Reducción de dimensionalidad / selección de bandas	Compresión de la información espectral conservando la varianza química relevante.
Modelización quimiométrica o de aprendizaje automático	Desarrollo de modelos para clasificación, detección o predicción.
Validación y visualización de resultados	Evaluación del desempeño del modelo y generación de mapas químicos interpretables.
Interpretación y toma de decisiones	Integración de los resultados en control de calidad, seguridad o autenticidad.

óptica debe minimizar aberraciones y estar calibrada para cada sistema. La selección del rango espectral responde al tipo de análisis: por ejemplo, para clasificación de frutas según madurez superficial, una cámara VNIR (400–1000 nm) es suficiente, mientras que para detección de contenido de grasa o humedad interna se requiere el rango SWIR (1000–2500 nm).

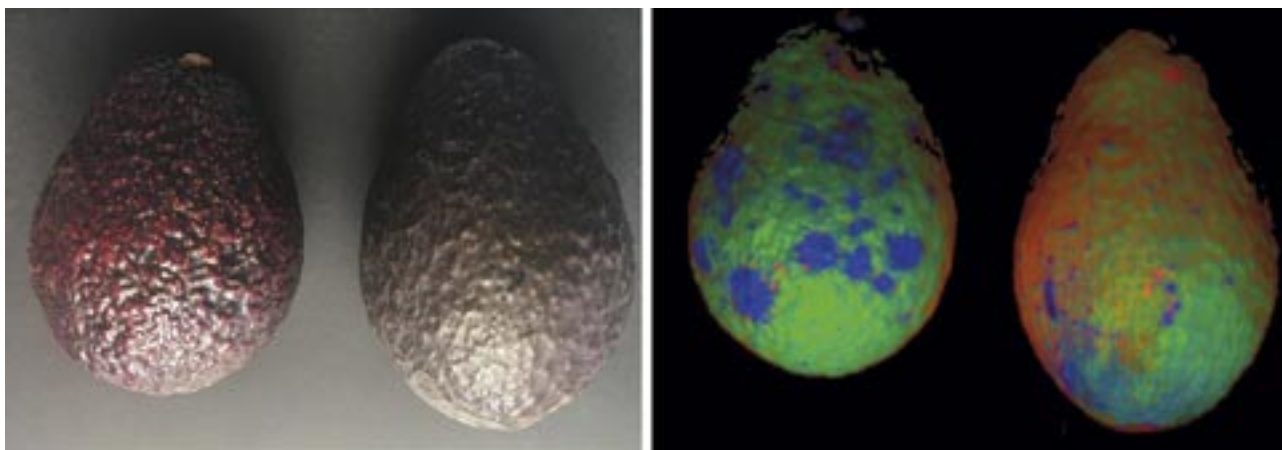
La adquisición de un cubo hiperespectral consiste en capturar, para cada píxel de la imagen, un espectro completo de reflectancia en un rango determinado del espectro electromagnético. El resultado es un conjunto tridimensional de datos con dos dimensiones espaciales (x, y) y una dimensión espectral (λ). No obstante, la calidad espectral bruta está influenciada por condiciones instrumentales y ambientales, por lo que es imprescindible realizar una calibración adecuada para convertir las señales en datos comparables y físicamente interpretables.

El primer paso de calibración incluye la corrección radiométrica, basada en dos imágenes de refe-

rencia: una imagen oscura (obtenida con el obturador cerrado o con la fuente apagada) que corrige el ruido electrónico del sensor, y una imagen blanca (adquirida sobre un panel reflectante estandarizado, como Spectralon®) que permite normalizar la señal respecto a una referencia de reflectancia conocida. Esta doble corrección elimina efectos de fondo y variaciones de iluminación, y permite expresar la señal medida en unidades de reflectancia relativa, facilitando comparaciones entre muestras, equipos o sesiones experimentales.

Una vez calibrado el cubo, se procede a la selección de la región de interés (ROI, por sus siglas en inglés), es decir, el área específica del alimento que será analizada. Este paso evita incluir píxeles irrelevantes (como fondo o sombras) que podrían distorsionar los modelos posteriores. La selección puede hacerse manualmente o mediante segmentación automática basada en umbrales espectrales.

El preprocesamiento de datos hiperespectrales es una etapa crítica que busca mejorar la calidad del cubo espectral antes del análisis estadístico o qui-



miométrico. Dado que cada cubo puede contener cientos de bandas espectrales, muchas de ellas altamente correlacionadas o ruidosas, es indispensable aplicar técnicas que eliminen variaciones no relacionadas con la composición química real del alimento y, al mismo tiempo, reduzcan la dimensionalidad de los datos sin pérdida significativa de información relevante.

Entre las técnicas más utilizadas para limpiar el ruido y homogenizar la señal están la corrección por Standard Normal Variate (SNV) y la Multiplicative Scatter Correction (MSC), que corrigen los efectos de dispersión y diferencias de espesor superficial. Además, el cálculo de derivadas (primera o segunda derivada de Savitzky-Golay) permite eliminar tendencias de fondo y realzar picos espectrales característicos de compuestos químicos específicos.

Posteriormente, se aplican técnicas de reducción de dimensionalidad. El Análisis de Componentes Principales (PCA) transforma los datos originales en un nuevo sistema de variables ortogonales que retiene la mayor parte de la varianza explicativa en las primeras componentes, lo que facilita la visualización de estructuras latentes. Otra técnica robusta es el Minimum Noise Fraction (MNF), que maximiza la relación señal/ruido, permitiendo seleccionar sólo las bandas informativas.

El modelado quimiométrico en HSI permite transformar los datos espectrales preprocesados en información útil sobre propiedades fisicoquímicas, microbiológicas o sensoriales de los alimentos. Dependiendo del objetivo, se aplican técnicas de clasificación o de regresión. La clasificación se utiliza cuando las muestras se agrupan en categorías dis-

Baci
GALUPO
 DESDE 1922 EN LA INDUSTRIA

- ✓ Laboratorio propio
- ✓ Asesoramiento Técnico
- ✓ Desarrollo de productos a medida

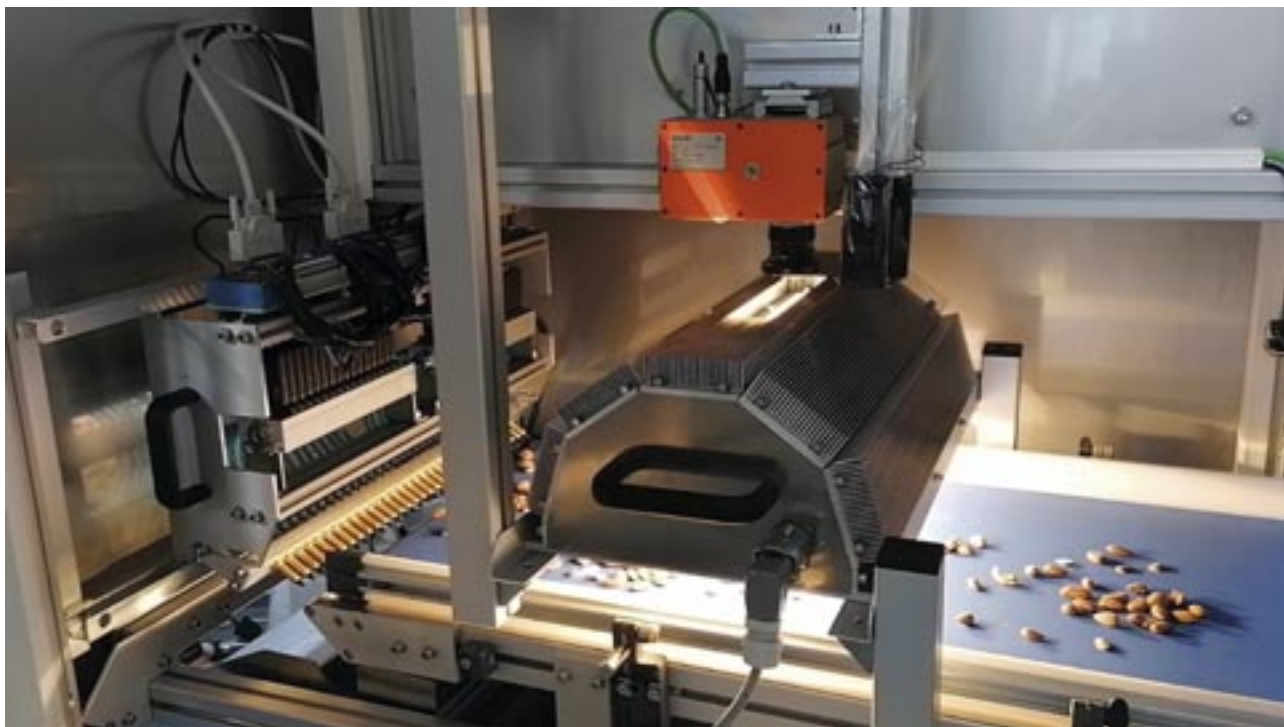
**CARAMELO LIQUIDO
 COLORANTE CARAMELO
 DE ORIGEN NATURAL**

www.bacigalupo.com.ar
 alimentos@bacigalupo.com.ar

54 1169944830

9 de Julio 2189 - Ciudadela
 CP 1702 - Bs. As. - Argentina

Sin TACC. ONV



cretas (por ejemplo, fruta sana vs dañada), mientras que la regresión se emplea para predecir variables continuas (como el contenido de sólidos solubles o humedad).

En modelos de clasificación, métodos como el Análisis Discriminante Lineal (LDA) y las Máquinas de Vectores de Soporte (SVM) son ampliamente utilizados. LDA busca maximizar la separabilidad entre clases mediante funciones lineales, siendo efectivo cuando las clases están bien definidas y las varianzas son homogéneas. SVM, por su parte, proyecta los datos en espacios de mayor dimensión para encontrar hiperplanos óptimos de separación, mostrando alta capacidad en escenarios con clases no lineales o superpuestas.

Para regresión, el método más común es la Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLS), o su versión modificada PLSR, que correlaciona directamente los espectros con propiedades cuantitativas de referencia, como pH, acidez o °Brix. PLS reduce el número de variables latentes, evitando el sobreajuste en presencia de alta colinealidad espectral.

La validación del modelo es esencial para garantizar su generalización. Se recurre a técnicas como validación cruzada, partición de datos en conjuntos de entrenamiento/prueba (por ejemplo 70/30), o validación externa con lotes independientes. En

aplicaciones prácticas, es posible entrenar un modelo SVM para clasificar frutos con defectos superficiales, y en paralelo construir un modelo PLS para predecir su contenido de sólidos solubles a partir de bandas en el NIR. Ambos enfoques pueden integrarse en procesos de control de calidad en línea.

PANORAMA DE APLICACIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La HSI ha dejado de ser una tecnología exclusivamente de laboratorio para convertirse en una herramienta funcional y aplicada en diversos segmentos de la industria alimentaria. Su adopción responde a la necesidad de realizar análisis rápidos, no destructivos y multivariados, permitiendo resolver de manera simultánea problemas relacionados con la calidad, la autenticidad, la trazabilidad y la seguridad alimentaria. Esta versatilidad ha favorecido su integración progresiva en líneas de procesamiento industrial, donde la velocidad de inspección, la precisión y la automatización son requisitos fundamentales.

La HSI se ha consolidado como una herramienta de inspección no destructiva, lo cual significa que los alimentos pueden ser analizados sin ser alterados ni destruidos. Esto contrasta fuertemente con técnicas tradicionales como la cromatografía o la espectroscopía infrarroja puntual (NIR), que requieren prepa-

ración previa de las muestras, contacto directo o incluso extracción de componentes. Además, la HSI ofrece una capacidad de análisis en tiempo real y a escala de producción, lo que permite implementar controles de calidad más eficientes en líneas de procesamiento industrial. Sin embargo, la correcta calibración radiométrica y espectral del sistema es indispensable para obtener datos confiables.

En términos de calidad, HSI permite clasificar productos según parámetros visuales (color, textura) y no visuales (contenido interno de agua, azúcares, grasa o daño mecánico), mejorando la estandarización de productos frescos como frutas, hortalizas, carnes o pescados. Por ejemplo, en líneas de clasificación de manzanas, peras o tomates, los sistemas HSI pueden separar automáticamente los productos por grado de madurez, presencia de defectos internos o daños superficiales invisibles al ojo humano. Esto permite reducir el desperdicio y aumentar el valor de mercado del producto.

En lo referente a autenticidad, HSI se ha utilizado para verificar el origen geográfico, la pureza de ingredientes o la presencia de sustituciones fraudulentas, como la mezcla de especies en productos cárnicos o la adulteración de leche en polvo. Para trazabilidad, esta tecnología facilita la identificación de patrones espectrales que diferencian lotes por proveedor, variedad o condición postcosecha.

SEGURIDAD ALIMENTARIA: CONTAMINANTES Y PATÓGENOS

En seguridad alimentaria, HSI ha demostrado eficacia en la detección de cuerpos extraños (plásticos, vidrios, insectos), residuos químicos y contaminaciones microbianas. La implementación en línea mediante cámaras pushbroom sincronizadas con cintas transportadoras y algoritmos de clasificación en tiempo real permite el rechazo automático de unidades no conformes, optimizando el control de calidad sin interrumpir el flujo de producción. Adicionalmente, mientras una cámara RGB convencional no detecta residuos de plaguicidas incoloros o defectos internos, la HSI puede identificar su firma espectral específica, aunque no sean visibles a simple vista. Esto mejora significativamente la seguridad y calidad del producto final. Su fundamento se basa en la identificación de firmas espectrales anó-



testo

104-IR

30.0 °C

HOLD

ON OFF

ESCANEAME

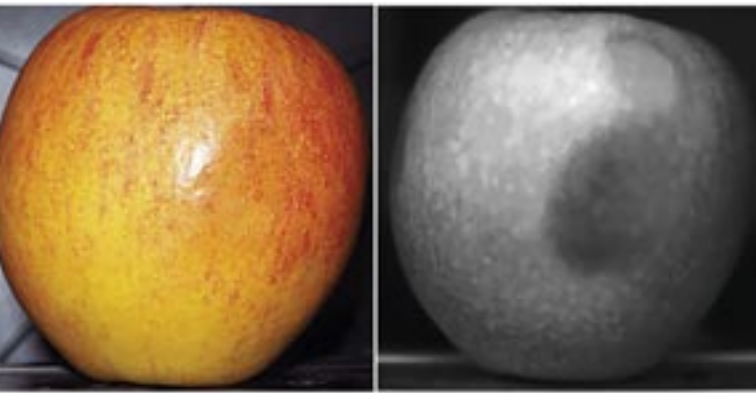
Control de temperatura flexible

Termómetro por Infrarrojos y de penetración, todo en uno.

- Mide la temperatura interior y de las superficies
- Bisagra robusta y duradera
- Compacto y lavable
- Conforme a HACCP

www.testo.com.ar

Testo Argentina S.A.
Yerbal 5266 - 4° piso (C1407EBN) - Buenos Aires
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar - Tel.: (011) 4683-5050



malas, es decir, patrones ópticos que difieren de los perfiles espectrales esperados para un alimento sano o limpio. Estas diferencias, invisibles al ojo humano, pueden ser detectadas en distintas regiones del espectro, particularmente en el NIR y SWIR, donde las vibraciones moleculares de contaminantes muestran contrastes específicos.

Los contaminantes físicos, como fragmentos de vidrio, plástico, madera o metal, pueden ser detectados con HSI gracias a sus propiedades ópticas distintas respecto a la matriz alimentaria. En el caso de contaminantes químicos (residuos de plaguicidas, micotoxinas, compuestos alergénicos o aditivos no autorizados), la tecnología permite diferenciarlos por sus bandas de absorción únicas. La contaminación microbiana, aunque más compleja de detectar directamente, puede ser inferida a partir de cambios metabólicos o de degradación reflejados en el espectro, como alteraciones en contenido de agua, lípidos o proteínas superficiales. Por ejemplo, en productos agrícolas como espinacas o fresas, la contaminación por hongos o bacterias genera metabolitos secundarios que modifican la firma espectral. Algoritmos de clasificación entrenados con muestras contaminadas y no contaminadas permiten reconocer estos cambios y detectar el problema antes de que se manifiesten signos visibles. Estos modelos requieren validación frente a métodos de referencia microbiológicos o químicos, estableciendo límites de detección y tasas de falsos positivos aceptables para aplicaciones industriales.

La implementación de HSI en contextos de seguridad alimentaria está creciendo en sectores sensi-

bles como productos frescos, lácteos, alimentos infantiles y materias primas de alta rotación. Su integración en líneas de inspección automatizada mejora la trazabilidad y reduce riesgos sin interrumpir el flujo productivo.

CALIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS

En frutas y hortalizas, la calidad es un atributo multifactorial que abarca desde la apariencia visual hasta la composición interna. La HSI permite evaluar estos parámetros con alta precisión, tanto de manera superficial como subsuperficial, gracias a su capacidad para detectar cambios químicos y estructurales que preceden a los signos visibles de deterioro. Esta tecnología se basa en el análisis de bandas espectrales sensibles a componentes clave como clorofilas, agua, carotenoides y azúcares, lo que permite establecer criterios objetivos para clasificar productos por madurez, frescura, daño mecánico o presencia de defectos internos.

En particular, las regiones del espectro visible e infrarrojo cercano (VIS-NIR) son útiles para evaluar el contenido de clorofila y la pérdida de agua, dos indicadores directos del estado de madurez y senescencia. Por ejemplo, la disminución progresiva de la reflectancia en la región de 670 nm puede indicar la degradación de clorofilas, asociada al avance del proceso de maduración. De forma complementaria, las bandas en el NIR (970–1450 nm) permiten detectar variaciones en el contenido de agua celular, útil para identificar deshidratación o daños fisiológicos.

Uno de los casos más estudiados es la detección precoz de magulladuras en manzanas. Aunque visualmente las zonas dañadas no muestran diferencias iniciales, la microestructura celular se altera rápidamente, afectando la distribución del agua y provocando modificaciones en la absorción espectral. A través de análisis de imágenes HSI y algoritmos de clasificación (como SVM o LDA), es posible identificar estos daños latentes y separarlos automáticamente evitando que productos no conformes lleguen al consumidor y se reduzcan las pérdidas poscosecha.

POLVOS LÁCTEOS Y FUNCIONALIDAD

La aplicación de HSI en productos lácteos en polvo ha demostrado un alto potencial para evaluar propiedades tecnofuncionales de forma no destructiva, rápida y sin necesidad de disolver las muestras. Estas propiedades (como la dispersibilidad, solubilidad, higroscopicidad o contenido de humedad) son esenciales en la formulación de alimentos infantiles, suplementos nutricionales y productos industriales, y tradicionalmente se evalúan mediante métodos destructivos, lentos y con alta variabilidad analítica.

En este contexto, la HSI, especialmente en la región del infrarrojo cercano (NIR: 1000–1700 nm), permite capturar información espectral asociada a las interacciones moleculares de agua, proteínas y lactosa presentes en la matriz del polvo. Los espectros adquiridos, una vez preprocesados, pueden ser correlacionados con valores de referencia mediante modelos de regresión multivariante como PLS, o agrupados mediante técnicas no supervisadas como PCA para revelar patrones latentes.

Un caso ilustrativo es la clasificación de polvos lácteos de distintas plantas de producción, incluso cuando presentan características sensoriales y composicionales similares. Estudios recientes han demostrado que modelos PLS pueden predecir con precisión la dispersibilidad de polvos en agua, propiedad crítica para determinar su funcionalidad en bebidas reconstituidas. Esta predicción se basa en la absorción espectral de las bandas asociadas al contenido de agua ligada y a la estructura superficial del polvo, las cuales inciden en su capacidad de disolución.

Adicionalmente, estas metodologías permiten implementar controles de calidad más finos en líneas de producción, diferenciando lotes por desempeño tecnológico y no sólo por composición bruta, abriendo la posibilidad de desarrollar sistemas en línea para monitoreo continuo de calidad funcional sin necesidad de muestreo destructivo.

ADULTERACIÓN Y MICROESTRUCTURA DE DERIVADOS LÁCTEOS

La HSI constituye una herramienta poderosa para detectar adulteraciones en productos lácteos y para visualizar la distribución microestructural de sus componentes principales, como grasas, proteínas y



lactosa. En productos líquidos como la leche, las adulteraciones pueden incluir la adición de agua, urea, almidón, detergentes u otras sustancias que alteran su composición natural y comprometen la inocuidad del alimento. En polvos lácteos, se ha reportado la sustitución con proteínas vegetales, maltodextrinas o carbonatos.

Desde el punto de vista espectral, cada adulterante presenta una firma óptica característica en regiones específicas del espectro, en especial en el NIR (1000–1700 nm) y en el Raman visible. Los modelos de clasificación multiclase permiten discriminar entre leche pura y muestras adulteradas, incluso cuando las concentraciones son bajas (por ejemplo, <5%). Métodos como SVM o Random Forest han demostrado alta precisión cuando se entrenan con bases de datos robustas y preprocesadas con técnicas como SNV o derivadas de Savitzky-Golay.

En paralelo, la combinación de HSI con espectroscopía Raman hiperespectral ofrece una visión microscópica de la distribución espacial de macronutrientes. Por ejemplo, mapas Raman permiten observar la co-localización de grasa y lactosa en matrices lácteas, lo cual es relevante para evaluar procesos de homogenización o para detectar inconsistencias que sugieran adulteración. Estas técnicas se aplican tanto en investigación como en aseguramiento de calidad industrial. Un ejemplo representativo es la detección simultánea de agua y urea en leche fresca. Mientras que la dilución con agua reduce la intensidad de bandas asociadas a lípidos y proteínas, la urea se identifica por sus picos característicos en la región de 1450–1550 nm. La integración de estos datos en modelos multiclase permite diferenciar adulterantes específicos y cuantificarlos, incluso en mezclas complejas.



OTROS CASOS DE ÉXITO

Entre algunos ejemplos adicionales de uso en industria se tienen: mediante HSI en el NIR, es posible cartografiar la concentración de azúcares en frutas como el melón o la manzana, correlacionándola con su dulzor, o estimar el contenido de agua en vegetales de hoja, lo que resulta clave para predecir su frescura o deterioro postcosecha. Al analizar distintos lotes de hortalizas con fines comparativos (como espinacas o lechugas), la adquisición sobre un fondo estandarizado con corrección blanco/oscurito permite comparar directamente el contenido de agua o pigmentos entre muestras, sin que las diferencias de iluminación o posición afecten la interpretación espectral. Al analizar tomates en diferentes estados de madurez, un cubo inicial de 200 bandas puede ser reducido a 10 bandas clave mediante PCA o selección de bandas basada en importancia espectral, sin comprometer la capacidad de discriminación. Esto permite optimizar el tiempo de cómputo y facilitar el desarrollo de modelos clasificadores más eficientes y menos propensos al sobreajuste.

IMPLEMENTACIÓN EN PLANTA: DEL LABORATORIO A LA LÍNEA

La implementación de sistemas de HSI en entornos industriales plantea desafíos técnicos específicos que deben ser resueltos para lograr un funcionamiento en tiempo real, con precisión y robustez. El paso del laboratorio a la planta implica adaptar el sistema HSI a condiciones variables de operación,

tales como iluminación no controlada, vibraciones mecánicas, velocidades de transporte elevadas y diversidad de matrices alimentarias. Para ello, es necesario optimizar cuatro aspectos clave: velocidad de adquisición, automatización del análisis, validación continua del sistema y mantenimiento operativo:

La velocidad de adquisición está determinada por la tasa de captura de la cámara, el tipo de escaneo (pushbroom o snapshot), la resolución espectral y el tiempo de integración necesario para una señal adecuada. En líneas de procesamiento donde los productos se mueven rápidamente, se requieren cámaras de alta sensibilidad y sistemas de sincronización con la cinta transportadora, junto con algoritmos optimizados que permitan la toma de decisiones en milisegundos.

La automatización implica integrar el sistema HSI con mecanismos de rechazo o clasificación automática, controlados por software en tiempo real. Esto se logra mediante modelos quimiométricos preentrenados que ejecutan tareas de clasificación o regresión directamente sobre los datos adquiridos. La conexión con actuadores neumáticos o brazos robóticos permite separar productos no conformes de forma autónoma.

La validación en proceso debe realizarse de forma periódica para asegurar que el sistema sigue generando predicciones confiables bajo condiciones industriales. Esto incluye el uso de estándares de referencia, muestreo aleatorio y recalibración del modelo en caso de cambios en la materia prima, iluminación o entorno.

En cuanto al mantenimiento, se debe considerar la limpieza óptica, la verificación de estabilidad espectral del sensor y el chequeo de componentes electrónicos y mecánicos expuestos al ambiente industrial. La existencia de protocolos de mantenimiento predictivo mejora la disponibilidad del sistema y evita fallos operativos. Un ejemplo aplicado es la instalación de una estación HSI en una línea de selección de vegetales frescos, donde los productos pasan por debajo de la cámara, se escanean en fracciones de segundo, y son separados mediante chorros de aire si presentan defectos internos, daños

mecánicos o desviaciones de calidad. Este enfoque ha sido validado en aplicaciones comerciales con tasas de acierto superiores al 90%.

DESAFÍOS Y TENDENCIAS

La evolución de la HSI en la industria alimentaria está marcada por un conjunto de desafíos tecnológicos y tendencias emergentes que buscan ampliar su adopción más allá del laboratorio y de las grandes líneas de producción. Uno de los principales retos sigue siendo la miniaturización de los equipos, tanto en términos de tamaño físico como de consumo energético, lo que permitiría el desarrollo de dispositivos portátiles o integrables en sistemas móviles para control de calidad en campo o en puntos de venta.

En paralelo, el costo de adquisición y operación continúa siendo una barrera significativa, especialmente para pequeñas y medianas empresas agroalimentarias. Sin embargo, el avance en sensores CMOS, ópticas compactas y espectrómetros integrados ha permitido el surgimiento de cámaras hiperespectrales de bajo costo y reducido volumen, capaces de operar en rangos espectrales clave (VNIR), facilitando su incorporación en inspecciones móviles, drones agrícolas o módulos de control distribuido.

Otro eje central es el procesamiento eficiente del volumen masivo de datos generado por HSI, lo que ha impulsado el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático, especialmente modelos de deep learning para clasificación, segmentación y predicción multivariable. No obstante, la interpretación de estos modelos aún presenta limitaciones en entornos regulatorios, debido a la falta de explicabilidad (explainable AI). Por ello, se están priorizando enfoques híbridos que combinen modelos interpretables con precisión predictiva, facilitando su validación en sistemas de aseguramiento de calidad.

Asimismo, se vislumbra un avance hacia la computación en el borde (edge computing), donde el análisis espectral y las decisiones se realizan directamente en el dispositivo, sin necesidad de enviar los datos a servidores centrales. Esto permite tiempos de respuesta inmediatos y reduce la dependencia de conectividad o almacenamiento masivo. Por último,

las nuevas generaciones de sensores, que combinan espectroscopía y visión en 3D, o que integran tecnologías como espectroscopía Raman o fluorescencia, abrirán nuevas vías para caracterizar propiedades funcionales, texturales o microbiológicas de alimentos en tiempo real y con mayor resolución.

LITERATURA RECOMENDADA

- Ali, F., Razzaq, A., Tariq, W., et al.** (2024). Spectral Intelligence: AI-Driven Hyperspectral Imaging for Agricultural and Ecosystem Applications. *Agronomy*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/agronomy14102260>
- Basantia, N., Nollet, L. M., & Kamruzzaman, M.** (2018). *Hyperspectral imaging analysis and applications for food quality*. CRC Press.
- Chang, C.-I.** (2013). *Hyperspectral data processing: algorithm design and analysis*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118269787>
- García-Vera, Y. E., Polochè-Arango, A., Mendivelso-Fajardo, C. A., & Gutiérrez-Bernal, F. J.** (2024). Hyperspectral Image Analysis and Machine Learning Techniques for Crop Disease Detection and Identification: A Review. *Sustainability*, 16(14). <https://doi.org/10.3390/su16146064>
- Park, B., & Lu, R.** (2015). *Hyperspectral imaging technology in food and agriculture* (Vol. 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2836-1>
- Sun, D.-W.** (2010). *Hyperspectral imaging for food quality analysis and control*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-01853-4>
- Wen Lin, J., Mohd Asaari, M. S., Ibrahim, H., et al.** (2023). A Review on Analysis Method of Proximal Hyperspectral Imaging for Studying Plant Traits. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 31(6), 2823-2850. <https://doi.org/10.47836/pjst.31.6.11>
- Wu, J., Zhang, Y., Hu, P., & Wu, Y.** (2024). A Review of the Application of Hyperspectral Imaging Technology in Agricultural Crop Economics. *Coatings*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/coatings14101285>
- Zhang, J., Liu, Z., Pu, Y., et al.** (2023). Identification of Transgenic Agricultural Products and Foods Using NIR Spectroscopy and Hyperspectral Imaging: A Review. *Processes*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/pr11030651>

Diseño factorial completo y análisis de efectos principales aplicado al estudio del lavado en la elaboración de surimi de caballa de talla reducida

Marchetti, Marion D.^{1,2}; Czermer, Marina^{1,2}; García Loredo, Analía B. ^{1,2}

¹GIPCAL – INCITAA - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Mar del Plata. Buenos Aires, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

mmarchetti@fi.mdp.edu.ar; czermer.marina@gmail.com; analiagloredo@yahoo.com.ar



RESUMEN

En la pesca del litoral atlántico argentino, una parte significativa de las capturas corresponde a especies descartadas o de bajo valor comercial, como la caballa de talla reducida (*Scomber colias*, <32 cm), a pesar de su adecuado perfil nutricional. Frente a la necesidad de mejorar el aprovechamiento de estos recursos, el desarrollo de productos versátiles como el surimi representa una estrategia tecnológica promisorio para su incorporación en cadenas de valor. Sin embargo, la presencia de músculo oscuro y el contenido lipídico relativamente elevado de esta especie plantean desafíos en términos de calidad, estabilidad oxidativa y funcionalidad. En este estudio se evaluó el efecto de distintas condiciones de lavado del músculo sobre parámetros fisicoquími-

cos, de color, texturales y reológicos del surimi elaborado a partir de caballa de talla reducida. Se aplicó un diseño factorial completo (2^3) que combinó dos granulometrías de carne picada (4 y 8 mm), dos relaciones solución/carne (3:1 y 5:1, p/p) y dos secuencias de lavado (alcalina salina + alcalina salina, y alcalina salina + agua). También se incluyeron controles sin lavar de ambas granulometrías. Las variables de respuesta analizadas fueron: humedad (x_w), pH, actividad de agua (a_w), pérdida de masa por cocción (ΔMc), fracción lipídica (x_f), contenido de cenizas (x_a), proteínas (x_p), compuestos de oxidación lipídica (TBARS)

y nitrogenada (NBVT), color instrumental (L^* , a^*), propiedades texturales (dureza, cohesividad, adhesividad, gomosidad, masticabilidad) y parámetros reológicos (módulos G' y G''). El análisis de varianza (ANOVA) reveló que múltiples variables fueron significativamente influenciadas por los tres factores principales ($p < 0,05$). La granulometría influyó principalmente sobre la composición y el color, afectando significativamente x_w , x_f , x_a , x_p , a_w , ΔMc y L^* , así como los indicadores de deterioro (TBARS, NBVT). Esto sugiere que un tamaño de partícula más fino mejora la exposición del tejido al lavado, favoreciendo una mayor remoción de compuestos solubles. Muestras de 4 mm mostraron menor contenido lipídico ($0,0101 \pm 0,0008 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$) en comparación con las de 8 mm ($0,0132 \pm 0,0015 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$). La relación

solución/carne impactó fuertemente en parámetros funcionales, como la textura (dureza, cohesividad, gomosidad, masticabilidad) y los módulos viscoelásticos (G' , G''), además de variables fisicoquímicas (x_w , pH, a_w , TBARS, NBVT). La dureza fue de $52,32 \pm 14,54$ N en la relación 3:1 y $44,60 \pm 8,01$ N en 5:1, evidenciando mayor firmeza en condiciones de menor dilución. El módulo G' superó los 62.000 Pa en 3:1, indicando una red proteica más estructurada. La secuencia de lavado también fue determinante, modificando significativamente la composición (x_w , x_a , x_p), el color (L^* , a^*), la oxidación lipídica y proteica, y la funcionalidad del surimi. El contenido de TBARS fue mayor en muestras lavadas con agua en la segunda etapa (7,79 mg MDA/kg), en comparación con 7,15 mg MDA/kg en tratamientos con doble lavado alcalino. En conjunto, los hallazgos evidencian que las condiciones de lavado tienen un impacto decisivo sobre la calidad funcional del surimi, lo que resulta clave para su aplicación posterior en productos reestructurados (albóndigas, medallones y nuggets). La optimización de estas variables permitirá desarrollar matrices con mejores propiedades tecnofuncionales, estabilidad oxidativa y valor nutricional, promoviendo la revalorización de especies de bajo aprovechamiento comercial.

Palabras clave: surimi, caballa (*Scomber colias*), diseño factorial.

INTRODUCCIÓN

La pesca argentina se ha concentrado históricamente en especies de alto valor comercial como merluza, langostino y calamar, mientras que otras capturas, como la caballa de talla reducida (*Scomber colias*, <32 cm), permanecen subutilizadas pese a su perfil nutricional favorable (Padovani *et al.*, 2024). Este desaprovechamiento representa tanto una pérdida económica como un desafío ambiental, pero también constituye una oportunidad para generar valor agregado mediante tecnologías de transformación.

La elaboración de surimi —concentrado proteico obtenido por lavado del músculo picado y estabilizado con crioprotectores— constituye una estrategia promisoría para incorporar especies descartadas en la cadena de consumo (Blanco *et al.*, 2018). Sin embargo, en caballa, el elevado contenido lipídico y

la abundancia de músculo oscuro dificultan la formación de una pasta uniforme y estable, afectando color, textura y estabilidad oxidativa (Eymard *et al.*, 2005). Estudios en jurel (*Trachurus lathami*), también subutilizado en el Atlántico sudoccidental, han reportado limitaciones similares y resaltan la necesidad de adaptar la granulometría y protocolos de lavado durante la obtención de surimi (Marchetti *et al.*, 2025).

Diversos trabajos en especies marinas y de agua dulce han evidenciado que la granulometría fina favorece la remoción de lípidos y pigmentos, mejorando color y textura, aunque puede implicar mayores pérdidas proteicas (Meng *et al.*, 2021; Marchetti *et al.*, 2025). Asimismo, combinaciones de lavados con soluciones alcalinas o aditivos funcionales han mostrado mejoras en blancura y estabilidad oxidativa (Jiang *et al.*, 1998; Fogaça *et al.*, 2015; Pinpat *et al.*, 2023), y tecnologías emergentes como ultrasonido han optimizado la retención proteica y la apariencia del surimi (Sinthusamran *et al.*, 2023). No obstante, los múltiples lavados sucesivos convencionales, si bien efectivos para reducir compuestos indeseables, generan pérdidas nutricionales y plantean interrogantes de sostenibilidad por el uso intensivo de agua y efluentes con alta carga orgánica (Park & Lin, 2005).

Frente a este escenario, surge la necesidad de optimizar las condiciones de lavado para equilibrar la remoción de compuestos indeseables con la conservación de proteínas funcionales y nutrientes esenciales. El diseño factorial completo constituye una herramienta robusta para evaluar simultáneamente los efectos principales e interacciones de múltiples variables de proceso. En este trabajo se aplicó un diseño 2^3 para estudiar cómo la granulometría, la relación solución/carne y la secuencia de lavado afectan parámetros fisicoquímicos, texturales, de color y reológicos en surimi de caballa de talla reducida, aportando información clave para su valorización y para la optimización de procesos industriales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima y elaboración de surimi

Ejemplares de caballa (*S. colias*, <32 cm) fueron obtenidos en septiembre de 2024 en una planta pesquera (Mar del Plata, Argentina). El pescado se trasladó refrigerado al laboratorio, donde se prepararon

filetes libres de piel, espinas y vísceras. El músculo limpio se picó en un molino de carne (Blaybar, Argentina) utilizando discos con orificios de 4 mm (picado fino) y 8 mm (picado grueso). El lavado se realizó en dos etapas de 10 minutos cada una a $\leq 5^\circ\text{C}$, empleando relaciones solución/pescado de 3:1 o 5:1 p/p. Se aplicaron dos secuencias: solución alcalino-salina (0,15 g/100 g NaCl + 0,2 g/100 g NaHCO_3) en ambas etapas, o alcalino-salina en la primera seguida de agua en la segunda. Esta etapa se efectuó en una mezcladora con agitador de paleta (Philips, Argentina) a velocidad baja, alternando períodos de mezcla y reposo (3 min de agitación, 4 min de reposo, 3 min de agitación). Tras el primer ciclo se eliminó el exceso de líquido mediante escurrido, y tras el segundo, por centrifugación (5 min a 2800 rpm). Finalmente, se incorporó un aditivo comercial crioprotector-antioxidante (Lumatec, Argentina), y el surimi se moldeó en bloques (~1 cm espesor), almacenados a -20°C hasta su análisis.

Diseño experimental y análisis estadísticos

Para evaluar el efecto de las condiciones de procesamiento sobre la calidad del surimi, se utilizó un diseño factorial completo 2^3 , considerando tres factores: tamaño de partícula (4 y 8 mm), relación solución/carne (3:1 y 5:1 p/p) y secuencia de lavado: doble lavado alcalino-salino o lavado alcalino-salino seguido de agua. Se evaluaron como variables de respuesta parámetros fisicoquímicos (humedad, pH, actividad de agua, pérdida de masa por cocción, contenido de proteínas, lípidos y cenizas, indicadores de oxidación lipídica y proteica), color instrumental (L^* , a^* , b^*) y propiedades texturales y reológicas (dureza, elasticidad, cohesividad, adhesividad, gomosidad, masticabilidad, módulos viscoelásticos). Los resultados se expresaron como media \pm desviación estándar y se analizaron estadísticamente mediante InfoStat (versión 2009). Se realizó ANOVA para cada variable de respuesta, considerando los efectos principales y las interacciones entre factores con un nivel de significancia del 95% ($p < 0,05$). Cuando se detectaron diferencias significativas, se aplicó el test de Tukey para comparaciones múltiples.

Determinación de propiedades de respuesta

Propiedades fisicoquímicas y de color. El contenido de Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT) se obtuvo siguiendo un método clásico de destilación (Giannini *et al.*, 1979). La oxidación lipídica se evaluó mediante la formación de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), midiendo la absorbancia a 532 nm en un espectrofotómetro UV (SPECTRUM SP 2000, Shanghai, China), según Tironi *et al.* (2007). El pH se midió en suspensiones homogéneas de surimi con un pH-metro digital de mesada (ALTRONIX EZDO-PC, Buenos Aires, Argentina), según metodología AOAC (1993). La composición química proximal (CQP) se determinó siguiendo protocolos oficiales (AOAC, 1993): humedad (x_w), cenizas (x_a), lípidos (x_f) y proteínas (x_p). La actividad de agua (a_w) se midió con medidor digital de laboratorio (Novatron Scientific, East Grinstead, UK). La pérdida de masa por cocción (ΔM_c) se calculó a partir de la diferencia de peso de las muestras antes y después de su cocción en baño de agua (90°C , 30 min), eliminando el exudado posterior al calentamiento, siguiendo a Sánchez-Alonso *et al.* (2007). El color instrumental se determinó en el sistema CIE Lab* mediante colorímetro portátil (Lovibond SP60, Londres, Inglaterra), iluminante D65 y observador 10° . Todas las determinaciones incluidas en este apartado se realizaron por triplicado sobre surimi crudo.

Propiedades mecánicas y reológicas. Las propiedades mecánicas del surimi cocido se evaluaron mediante perfil de textura (TPA). Las muestras (~10 mm espesor, 25 mm diámetro) se cocieron en baño de agua escalonado: 40°C por 30 min y luego 90°C por 20 min, seguido de enfriamiento en hielo. Se realizaron ensayos de compresión doble con texturómetro TMS-Pro (celda de 500 N, deformación 60%, velocidad 240 mm/min, émbolo cilíndrico 100 mm). De las curvas fuerza-tiempo se calcularon dureza primera y segunda compresión, elasticidad, cohesividad, adhesividad, gomosidad y masticabilidad. Se hicieron ocho réplicas por tratamiento. Las propiedades viscoelásticas se midieron por duplicado sobre surimi crudo utilizando reómetro Anton Paar

(Physica MCR 301) con placas rugosas de 25 mm. Los ensayos se realizaron en la región lineal de viscoelasticidad (0,05% deformación) a 20°C, con barrido de frecuencia 0,05 a 50 s⁻¹. A partir de las curvas fuerza-deformación se determinaron los módulos de almacenamiento (G') y de pérdida (G'').

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de efectos principales (**Figura 1**) reveló que el tamaño de picado, la relación solución/carne y la composición de la solución de lavado influyeron significativamente ($p < 0,05$) sobre las propiedades del surimi de caballa.

Efecto de la granulometría del picado. El tamaño de partícula impactó significativamente en la composición química (x_w , x_a , x_p , x_f), parámetros fisicoquímicos (a_w , ΔMc), indicadores de deterioro (TBARS, NBVT), color (L^*) y propiedades funcionales como cohesividad y G' . Muestras picadas a 4 mm presentaron mayor eficiencia de lavado, evidenciado por reducciones más pronunciadas en lípidos y proteínas comparadas con las de 8 mm ($0,0101 \pm 0,0008$ g·g⁻¹ vs.

$0,0132 \pm 0,0015$ g·g⁻¹ para x_f ; $0,152 \pm 0,009$ g·g⁻¹ vs. $0,163 \pm 0,004$ g·g⁻¹ para x_p). Este mayor grado de remoción de componentes solubles también se reflejó en un incremento más notable del x_w en las muestras de 4 mm ($0,833 \pm 0,012$ g·g⁻¹ vs. $0,819 \pm 0,006$ g·g⁻¹), lo que concuerda con la mayor exposición del tejido al lavado y la sustitución parcial de solutos por agua. No obstante, la cohesividad mostró una ligera disminución en muestras de 4 mm respecto a las de 8 mm, probablemente debido a la menor integridad de la red proteica tras la extracción de proteínas solubles. Estos hallazgos concuerdan con resultados reportados en jurel (*T. lathamii*; Marchetti et al., 2025) y carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*; Meng et al., 2021), donde la granulometría fina incrementó la eficiencia de remoción de lípidos y pigmentos, aunque puede comprometer la retención proteica y la firmeza del gel de surimi.

Efecto de la relación solución/carne. La relación solución/carne tuvo efectos significativos sobre parámetros fisicoquímicos (x_w , x_p , pH, a_w), indicadores de deterioro (TBARS, NBVT), módulos viscoelásti-

SIMES CALIDAD Y TECNOLOGÍA ARGENTINA PARA LA INDUSTRIA DE PROCESO

LINEAS Y EQUIPOS DE PROCESO

- Atomizador centrifugo para cámara spray
- Equipo para elaboración continua de dulce de leche, pulpas y mermeladas de frutas
- Homogeneizador de pistones
- Planta elaboradora de mezclas para helados

EQUIPOS DE MEZCLADO

- CENTRIMIX
- MSL
- TURMIX

BOMBAS Inox. Sanitarias

- Bomba Centrifuga
- Bomba de Lóbulos
- Bomba Tornillo-Estator
- Bomba Paletas Flexibles

Lista de productos:

- Homogeneizador de pistones alta presión
- Atomizador Centrifugo para cámara de secado spray
- Equipo elaborador continuo de dulce de leche, pulpas y mermeladas de frutas
- Planta elaboradora de mezclas para helados
- Lavadora de recipientes, bandejas y moldes
- Mezclador Sólido-Líquido inoxidable sanitario
- Bombas inoxidables sanitarias
- Filtros y Módulos de Filtrado inox. sanitarios
- Accesorios inox. sanitarios

SIMES S.A.
Monte Vera - Argentina

www.simes-sa.com.ar
Tel.: 54 - 342 - 4125308 / 4126073

e-mail: ventas@simes-sa.com.ar
info@simes-sa.com.ar

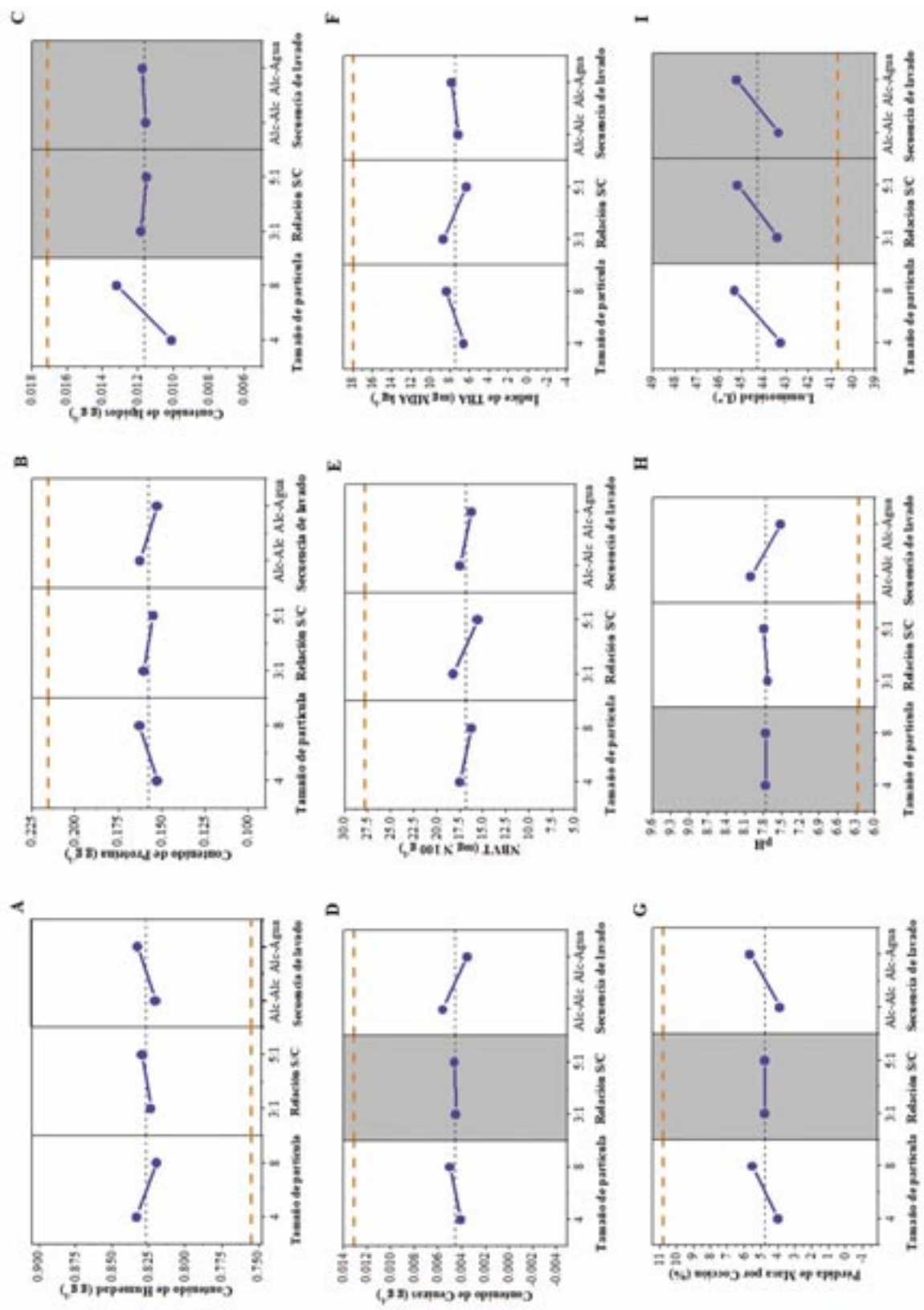
cos y parámetros de textura del surimi cocido (dureza, cohesividad, gomosidad, masticabilidad). Los tratamientos con relación 3:1 generaron surimis más firmes y estructurados, con valores de dureza de $52,32 \pm 14,5$ N frente a $44,59 \pm 8,0$ N en 5:1 y un módulo G' cercano a 62.200 Pa frente a 48.525 Pa. Estos resultados sugieren que una menor dilución favorece la preservación de proteínas miofibrilares funcionales y mejora la capacidad de gelificación. En cambio, la relación 5:1 promovió la pérdida de proteínas y compuestos estructurales, disminuyendo la cohesividad del surimi, aunque contribuyó a una reducción más marcada de compuestos asociados al deterioro, como índice de TBA y NBVT. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Balange & Benjakul (2009), quienes observaron que lavados excesivos en surimi de caballa provocaban pérdida de proteínas solubles y disminución de la capacidad gelificante, afectando negativamente la textura final. De manera similar, Yousefi & Moosavi-Nasab (2014) demostraron que múltiples lavados con agua en *Scomberoides commersonnianus* reducen el contenido proteico y lipídico, alterando la firmeza y cohesividad del producto. Los controles sin lavar refuerzan la importancia del lavado en la calidad final: durezas iniciales de $104,6 \pm 4,3$ N (4 mm) y $75,2 \pm 1,0$ N (8 mm) disminuyeron drásticamente tras el lavado, confirmando que optimizar la relación solución/carne es clave para equilibrar eliminación de compuestos indeseables y preservación de proteínas funcionales.

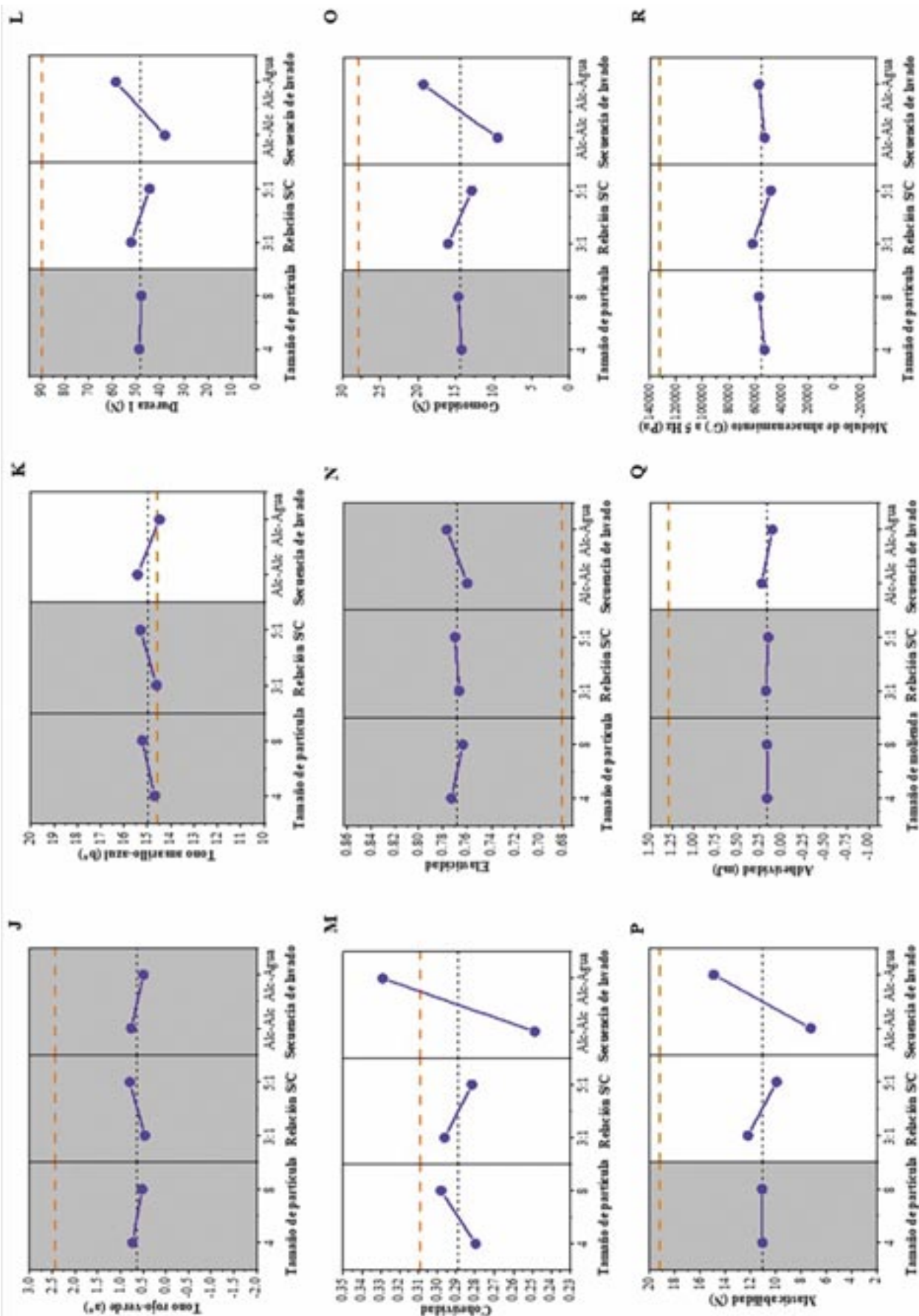
Efecto de la secuencia de lavado. La secuencia de lavado tuvo un impacto significativo sobre la composición del surimi (x_w , x_a , x_p), indicadores de deterioro (TBARS, NBVT, ΔMc), pH, a_w , color (b^*) parámetros de textura y propiedades mecánicas (dureza, cohesividad, adhesividad, gomosidad, masticabilidad, G' y G''). El doble lavado alcalino permitió una mayor retención proteica ($0,163 \pm 0,006$ g·g⁻¹ vs. $0,153 \pm 0,008$ g·g⁻¹) y redujo las pérdidas por cocción ($3,87 \pm 0,8\%$ vs. $5,7 \pm 1,5\%$), indicando que esta secuencia favorece la conservación de la matriz proteica y la capacidad de retención de agua y solutos.

A pesar de esta mayor conservación de proteínas estructurales, se observaron disminuciones en cohesividad y dureza y un aumento de la adhesividad, sugiriendo que la redistribución de agua y solutos durante el lavado flexibiliza la red proteica, haciendo al surimi más pegajoso y menos rígido. Estos resultados son consistentes con estudios previos en especies pelágicas, donde lavados repetidos con soluciones alcalinas optimizan la blancura y reducen la oxidación lipídica, pero también afectan parcialmente la firmeza y cohesividad del producto (Balange & Benjakul, 2009; Hamzah *et al.*, 2015).

Efectos combinados y sinérgicos. El diseño factorial completo permitió evaluar no solo los efectos individuales de la granulometría, la relación solución/carne y la secuencia de lavado, sino también sus interacciones dobles y triples. Para algunas variables de respuesta se detectaron interacciones triples estadísticamente significativas ($p < 0,05$), lo que indica que el efecto de un factor depende simultáneamente de los niveles de los otros dos. Por ejemplo, en la pérdida por cocción, la combinación más eficaz fue picado fino, relación 5:1 p/p y doble lavado alcalino, con la menor pérdida de humedad ($3,31 \pm 0,28\%$). En cambio, para el índice de TBA, la mayor reducción de oxidación lipídica se logró con picado fino, relación 5:1 p/p y lavado final con agua ($5,66 \pm 0,58$ mg MDA kg⁻¹). En el caso del contenido proteico, se observaron interacciones dobles significativas ($p < 0,05$) entre granulometría×relación solución/carne, granulometría×secuencia de lavado y relación solución/carne×secuencia de lavado, mientras que la interacción triple no fue significativa. Esto indica que el efecto de cada factor depende del nivel de otro, pero no de los tres simultáneamente. La mayor retención proteica se alcanzó con picado grueso, relación 3:1 p/p y doble lavado alcalino ($0,169 \pm 0,004$ g·g⁻¹). En conjunto, estos resultados evidencian que no existe una única combinación óptima para todas las variables de calidad, y que la elección de condiciones de procesamiento debe responder al atributo tecnológico que se desea maximizar.

Figura 1 - Análisis de efectos principales sobre las propiedades fisicoquímicas, de color, texturales y reológicas del surimi de caballa (*Scomber colias*, ≤ 32 cm). Los efectos no significativos al 95% de confianza se muestran en gris. La línea discontinua naranja indica los valores promedio de las muestras sin lavar para ambas granulometrías. A) Contenido de humedad, B) Contenido de proteínas, C) Contenido de lípidos, D) Contenido de cenizas, E) Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT), F) Índice de ácido tiobarbitúrico (TBARS), G) Pérdidas por cocción (ΔMc), H) pH, I) Luminosidad (L^*), J) Tono rojo-verde (a^*), K) Tono azul-amarillo (b^*), L) Dureza 1, M) Cohesividad, N) Elasticidad, O) Gomosidad, P) Masticabilidad, Q) Adhesividad, R) Módulo de Almacenamiento a 5 Hz.





CONCLUSIONES

El diseño 23 permitió identificar que la granulometría del picado, la relación solución/carne y la secuencia de lavado influyen de manera significativa y diferenciada sobre la calidad del surimi de caballa de talla reducida. La granulometría fina favoreció la remoción de compuestos indeseables, mientras que la relación 3:1 y el doble lavado alcalino optimizaron la retención proteica y la firmeza del surimi. No se observó una única combinación óptima para todas las variables, ya que el comportamiento del sistema depende del atributo tecnológico deseado. La comparación con los controles sin lavar demuestra que, aun cuando los tratamientos modifican la composición y reducen ciertos nutrientes, el efecto neto del lavado resulta beneficioso para la calidad tecnológica y la estabilidad del surimi.

REFERENCIAS

- AOAC (1993). Official Methods of Analysis, 16th edn. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Balange, AK, Benjakul, S (2009). Effect of oxidised tannic acid on the gel properties of mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) mince and surimi prepared by different washing processes, *Food Hydrocoll.*, 23, 1693-1701.
- Blanco, M, Domínguez-Timón, F, Pérez-Martín, R, Fraguas, J, Ramos-Ariza, P, *et al.* (2018). Valorization of recurrently discarded fish species in trawler fisheries in North-West Spain. *J. Food Sci. Technol.*, 55, 4477- 4484.
- Eymard, S, Carcouet, E, Rochet, MJ, Dumay, J, Chopin, C, Genot, C (2005). Development of lipid oxidation during manufacturing of horse mackerel surimi. *J. Sci. Food Agric.*, 85(10), 1750-1756.
- Fogaça, FH, Sant'Ana, LS, Ferreira Lara, JA, Giacometti Mai, AC, Carneiro, DJ (2015). Restructured products from tilapia industry byproducts: The effects of tapioca starch and washing cycles, *Food Bioprod. Process.*, 94, 482-488.
- Giannini, DH, Davidovich, L, Lupín, HM (1979). Adaptación del método de uso comercial para la determinación de nitrógeno básico volátil en merluza (*Merluccius hubbsi*). *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 19, 55-60.
- Hamzah, N, Sarbon, NM, Amin, AM (2015). Physical properties of cobia (*Rachycentron canadum*) surimi: Effect of washing cycle at different salt concentrations. *J. Food Sci. Technol. Mysore*, 52(8), 4773-4784.
- Jiang, ST, Ho, ML, Jiang, SH, Lo, L, Chen, HC (1998). Color and quality of mackerel surimi as affected by alkaline washing and ozonation, *J. Food Sci.*, 63(4), 652-655.
- Marchetti, MD, Perez, CJ, Czermer, M, García Loredó, AB (2025). Multi-method evaluation of surimi quality from a bycatch species (*Trachurus lathami*): Physicochemical, textural, sensory, and thermal responses to washing conditions, *Food Bioprod. Process.*, 153, 400-409.
- Meng, L, Jiao, X, Yan, B, Huang, J, Zhao, J, Zhang, H, Chen, W, Fan, D (2021). Effect of fish mince size on physicochemical and gelling properties of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) surimi gel, *LWT - Food Sci. Technol.*, 149, 111912.
- Padovani, L, Leonarduzzi, E, Estrada, M, Buratti, C, Macchi, G (2024). Condición nutricional de la caballa (*Scomber colias*) en la zona denominada "El Rincón". Campaña MA-2022/12 (Inf. Téc. N.º 127/24). INIDEP – CONICET.
- Panpipat, W, Thongkam, P, Boonmalee, S, Çavdar, HK, Chaijan, M (2023). Surimi Production from Tropical Mackerel: A Simple Washing Strategy for Better Utilization of Dark-Fleshed Fish Resources. *Resources*, 12, 126.
- Park, JW, Lin, TM (2005). Surimi: manufacturing and evaluation. In: Park, J.E. (Ed.), *Surimi and Surimi Seafood*. Taylor and Francis, Boca Raton, pp. 33-105.
- Sánchez-Alonso, I, Hají-maleki, R., Borderías, AJ (2007). Wheat fiber as a functional ingredient in restructured fish product. *Food Chem.*, 100, 1037-1043.
- Sinthusamran, S, Pongsetkul, J, Rungchawala, N, Thongpiboon, N, Rahman Mazumder, MA, *et al.* (2023). Effect of low-intensity ultrasound-assisted washing on biochemical and gelling properties of surimi from yellowstripe scad, *Future Foods*, 8, 100283.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Argentina (2024). Subsec. Pesca Acuic. Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/informes/coyuntura/_archivos//240000_2024/241201_Informe%20de%20Coyuntura%20-%20Diciembre%202024.pdf.
- Tironi, V, Tomas, M, Anón, M (2007). Lipid and protein deterioration during the chilled storage of minced sea salmon (*Pseudoperca semifasciata*). *J. Sci. Food Agric.*, 87, 2239-2246.
- Yousefi, A, Moosavi-Nasab, M (2014). Textural and chemical attributes of minced fish sausages produced from Talang Queenfish (*Scomberoides commersonnianus*) minced and surimi. *Iran. J. Fish. Sci.*, 13(1), 228-241.



PLANILLA DE SUSCRIPCIÓN



Fecha y lugar:

DATOS DE LA EMPRESA

Razón social

Dirección Código Postal

Localidad Provincia País

Teléfono E-mail.....

Web

Nombre y Apellido del titular

TARIFA ANUAL

	\$	U\$S
La Alimentación Latinoamericana (LAL)	\$ 240.000.-	U\$S 250.-
La Industria Cárnica Latinoamericana (LIC)	\$ 240.000.-	U\$S 250.-
Tecnología Láctea Latinoamericana (TLL)	\$ 240.000.-	U\$S 250.-
Heladería Panadería Latinoamericana (HPL)	\$ 330.000.-	U\$S 250.-
Suscripción a dos títulos	\$ 540.000.-	
Suscripción a tres títulos	\$ 720.000.-	
Suscripción a cuatro títulos	\$ 900.000.-	

DATOS DE FACTURACIÓN

Razón social

Dirección Código Postal

Localidad Provincia País

Teléfono E-mail.....

IVA Resp. Insc. ☐ Resp. No Insc ☐ Exento ☐ Cons. Final ☐

CUIT N°

FORMA DE PAGO

- Efectivo
- Depósito bancario o transferencia a BANCO GALICIA - SUC CABALLITO.
CTA. CTE. N° 425/5 136/6 a nombre de Publitech S.A.
CBU: 007013612000-0000425566

ENVIAR CUIT



GUÍA DE PROVEEDORES ANUNCIANTES

INDICE ALFABÉTICO

3L INDUSTRIA

Parque Industrial Pergamino
Parc. 9 y 10
(2700) Pergamino
Buenos Aires, Argentina
Tel.: 2477-346251
WhatsApp: 2477-569021
3lindustria@3lindustria.com.ar
www.3lindustria.com.ar
Somos una empresa familiar con más de 15 años en el mercado, dedicada a la inyección de baldes y envases plásticos, especialmente para la industria alimentaria.

ASEMA S.A.

Ruta Provincial N°2 al 3900 (Km 13)
(3014) Monte Vera - Santa Fe - Arg.
Tel.: (54 342) 490-4600 Líneas rotativas
Fax: (54 342) 490-4600
asema@asema.com.ar
www.asema.com.ar
Asesoramiento, diseño y fabricación de equipos para la industria alimentaria, transportes sala de despostes y empaque. Tanques sanitarios. Intercambiadores de calor. Tecnología en concentración y secado. Túneles de congelado I.Q.F.

BACIGALUPO

9 de Julio 2189 (1702)
Ciudadela - Bs. A. - Argentina
Tel.: (54 11) 6009-9696
wApp: +549 11 6994 4830
alimentos@bacigalupo.com.ar
www.bacigalupo.com.ar
Fábrica de caramelo líquido natural, colorante caramelo líquido natural. Salsas de frutilla, caramelo, chocolate, durazno y maracuyá. Productos elaborados con azúcar de primera calidad. Asesoramiento y desarrollo de productos en laboratorio propio.

BIOTEC S.A.

Lavalle 1125 Piso 11 (1048) Bs. As.
Tel.: (54 11) 4382-8332
biotec@biotecs.com.ar,
www.biotecs.com.ar
Empresa argentina de aditivos alimentarios, elaboración de formulaciones especiales del área de estabilizantes, espesantes y gelificantes. Coberturas para quesos y medios de cultivo a medida de las necesidades de la industria.

DEIMAN ARGENTINA

Madariaga 1187
(B1852AHI) Burzaco
Prov. Buenos Aires - Arg.
Tel.: 7503-0988
info@deiman.com.ar
www.deiman.com.ar
Empresa dedicada a la elaboración de esencias para la industria alimentaria.
Sabores de calidad con innovación, tecnología y compromiso.
Amplia variedad de dulces, salados, cítricos, picantes y panificados.

FABRICA JUSTO S.A.I.C.

Fructuoso Rivera 2964 1437GRT)
Villa Soldati. Bs. As. - Argentina
Tel.: (54 11) 4918-9055/4918-3848
Fax: (54 11) 4918-9055
WApp: (+54 911) 5143-5376
admvtas@fjusto.com.ar
www.fabricajusto.com.ar
Elaboración de Colorantes
Caramelo para distintos usos, abasteciendo el mercado de gaseosas, licores, amargos, cervezas, aditivos alimenticios, alimentos para mascotas, panadería, pastelería, café soluble, salsas, caramelos, vinagre, etc., estando en condiciones de desarrollar y producir a pedido del cliente el Colorante Caramelo que requiera.

Más de 70 años en la industria alimentaria lo avalan.

FRIO 21

Av. Hipólito Yrigoyen 6835
(1826) Lanús
Buenos Aires, Argentina
Tel.: 54 11 5263 2114/15
WhatsApp 54 9 11 6678 2530
info@frio21.com.ar
www.frio21.com.ar
Enfriadores de agua de fabricación nacional para panificados, helados y otras aplicaciones alimentarias.

FRIO RAF SA

Lisando de la Torre 958
(S2300DAT) Rafaela - Santa Fe - Arg.
Tel.: (54 3492) 43 2174
info@frioraf.com
www.frioraf.com
Experiencia, tecnología, servicio y calidad en refrigeración industrial.

FULL COMPLEMENTS INDUMENTARIA

Av. Alberdi 2145
(1406) CABA, Argentina
Tel.: +54 11 6913-6050
WhatsApp: +54 9 11 6913-6050
info.fullcomplements@gmail.com
www.fullcomplements.com.ar
Indumentaria para el sector gastronómico y la industria alimentaria. Uniformes para elaboración y salón. Vestimos tu negocio.

GRANOTEC ARGENTINA S.A.

Einstein 739 (1619)
Parque Industrial OKS,
Garín - Bs. As. - Argentina
Tel.: (54 3327) 444415 al 19
granotec@granotec.com.ar;
sac@granotec.com.ar;
www.granotec.com/argentina
Nos especializamos en el desarrollo

de soluciones nutricionales, tecnológicas y aplicaciones biotecnológicas para la elaboración de alimentos sanos, funcionales y eficientes, satisfaciendo las nuevas demandas alimenticias de la población y optimizando los procesos productivos de nuestros clientes.

INGREDIENTS SOLUTIONS S.A.

J.A.CABRERA 3568, 1°PISO
(C1186AAP) CABA - ARGENTINA
Tel.: (54 11) 4861-6603
info@ingredients-solutions.com
www.ingredients-solutions.com
Soluciones integrales en agentes de batido. Estabilizantes y agentes de textura Tailor Made. Deshidratados naturales. Enzimas, preservantes y antioxidantes naturales. Ingredientes nutricionales. Colorantes naturales. Edulcorantes. Aromas.

INGRASSI SRL

Bv Carcano 578
CP 5903 Villa Nueva
Córdoba - Argentina
(0353) 155693267
info@ingrassi.com
https://www.ingrassi.com
Utilizamos tecnología aplicada a insu-
mos, ingredientes y coadyuvantes
que permiten al elaborador lácteo
lograr una mejor capacidad producti-
va mejorando además la calidad de
sus productos.

IONICS

José Ingenieros 2475 (B1610ESC)
B° Ricardo Rojas - Tigre - Arg.
Tel.: (54 11) 2150-6670 al 74
comercial@ionics.com.ar
www.ionics.com.ar
Ionización gamma de: Alimentos -
Agronómicos - Nutracéuticos -
Farmacéuticos - Cosméticos -
Dispositivos médicos - Veterinarios -
Domisaniarios.

IP INSUMOS PATAGONIA SRL

Av. Argentina 6625 (C1439HEG)
CABA - Arg.
Tel.: (54 11) 2104-8523 / 3055
(54 11) 2105-6473 / 9812
(54 11) 4686-5299
info@insumospatagonia.com.ar
www.insumospatagonia.com.ar
Proteínas, Carrageninas, Fosfatos,

Conservantes y Sistemas
Funcionales para la Industria
Alimentaria.

MEDIGLOVE

Pedro Mendoza 1883 (B1686)
Hurlingham - Bs. As. - Argentina
Tel. y wApp: (54 911) 3199 0590
Skype: leonardo.menconi
115301-5394
ventas@mediglove.com.ar
www.mediglove.com.ar
Especialistas en guantes
descartables de látex, nitrilo,
vinilo, polietileno y domésticos.

MERCOFRÍO SA

Av. Roque Sáenz Peña 719
(S2300) Rafaela
Santa Fe - Argentina
Tel.: (54 3492) 452191/433162/ 503162
http://www.mercofrio.com.ar
Servicio Post Venta, mantenimiento,
puesta en servicio, ingeniería y
supervisión de obras de equipos fri-
goríficos

NOVA S.A.U.

RN9 Km 373,9, S2500.
Cañada de Gómez, Santa Fe
Teléfono: +54 9 03471 422312
info@laboratoriosnova.com
www.laboratoriosnova.com
Desarrollo y producción de enzimas

PONIS S.A.

Humbolt 148
(1414) CABA - Argentina
Tel.: (54 11) 4856-9977
ventas@ponis.com.ar
www.ponis.com.ar
Sistemas de pesaje, dosificación,
automatismos y transportes. Finales
de línea y optimización de procesos
en líneas de alimentos.

REFRIGERATION QUALITY SERVICE S.A.

Lisandro de la Torre 931
(2300) Rafaela -
Prov. Santa Fe - Arg.
Tel.: 0800-444-3746
www.rqs-sa.com
Nos enfocamos en la ejecución de
servicios técnicos como reparación
de compresores recíprocos y de
tornillos, intercambiadores de calor a
placas, automatización y monitoreo
de componentes/ sistemas y estudios

predictivos como análisis de vibracio-
nes y termografías.

SIMES S.A.

Ruta Provincial N°2 altura 3800
(3014) MONTE VERA - SANTA FE
Tel.: (54 342) 412-5308 / 412-6073
ventas@simes-sa.com.ar
info@simes-sa.com.ar
Calidad y tecnología argentina para
la industria de proceso.
Equipos de mezclado. Bombas inox
sanitarias.

SIPEA

Puente del Inca 2450
Polo Industrial Ezeiza calle 11
Lote 237. CP 1806 Tristán Suarez
Buenos Aires- Argentina
ventas@sipea.net
www.sipea.net
Somos fabricantes e importadores.
Productos de calidad, durabilidad y
fácil limpieza. Líderes en fabricación
de pallets y contenedores plásticos.

TESTO

Yerbal 5266 4° Piso
(C1407EBN) CABA - Argentina
Tel.: (54 11) 4683 -5050
Fax: (54 11) 4683-2020
info@testo.com.ar /
www.testo.com.ar
Instrumentos de medición para la
verificación y monitoreo de calidad
de los alimentos.

VMC REFRIGERACIÓN

Av. Roque Sáenz Peña 729
(S2300) Rafaela - Santa Fe - Arg.
Tel.: (54 3492) 432277/87
ventas@vmc.com.ar;
www.vmc.com.ar
Producción, instalación y puesta en
marcha de sistemas de frío industrial.



TECNOLOGIA PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

PONIS.

Más de 30 años dedicados al diseño y fabricación de maquinaria
líneas de producción para la industria de procesamiento de alimentos.

Implementamos proyectos *y exportamos tecnología*

Equipos instalados en Chile, Perú, Ecuador, Colombia, España, USA, Canada, Polonia

- Sistemas de Pesaje dinámico
- Finales de línea
- Sistemas de dosificación de polvos
- Envasadoras para preformados
- Llenadoras de cajas
- Líneas de selección
- Desapiladores
- Soporte técnico completo
- Modernizaciones y mejoras



PONIS.
www.ponis.com.ar

+54911 48569977 ventas@ponis.com.ar

