

# Industria y Biotecnología

Unión Clave para el Futuro Alimentario



Cada vez más emprendimientos y *startups* de base científico tecnológica desarrollan diversas iniciativas y proyectos gracias a esta disciplina, cuyas ventajas optimizan el

valor nutritivo de alimentos y bebidas, incrementan sus propiedades organolépticas e impulsan una producción más eficiente y sostenible.

**L**os expertos y analistas internacionales coinciden en que una de las principales características del actual desarrollo de la industria de alimentos y bebidas, es la constante búsqueda de nuevas sensaciones y emociones, lo que se suma a la necesidad de optimizar el contenido nutricional, potenciar las propiedades saludables e impulsar procesos verdaderamente sostenibles. Todo estos objetivos

buscan una mejor adecuación a los constantes cambios experimentados por el mercado, que simultáneamente se traducen en mayores exigencias de parte de un público consumidor cada vez más “digitalmente empoderado”.

En este desafiante y cambiante contexto, la biotecnología se posiciona como un valioso aliado para superar estos desafíos, actuando como catalizador y vehículo para lograr la innovación y eficiencia que necesita el sector. Todo lo cual se

traduce en un aporte esencial en diversos campos, que van desde mejoras en la calidad nutricional y organoléptica de los productos, hasta la optimización de los procesos de fabricación, logística y distribución.

Estas innegables ventajas permiten concluir que esta disciplina científica ha cambiado por completo la forma en que se procesan, conservan, almacenan y mejoran los alimentos y bebidas. De hecho, no solo garantiza el desarrollo de productos más saludables, nutritivos y atractivos para el paladar, sino que también permite diseñar y aplicar métodos más eficientes, seguros y sostenibles a lo largo de toda la cadena productivo-logística.

## Campos de aplicación

Las propiedades de la biotecnología y sus innegables ventajas, hoy se expresan en una amplia gama de aplicaciones alimentarias, cuyos efectos positivos poco a poco están transformando por completo a la industria agroalimentaria. Algunos de estos campos, son los siguientes:

**Innovación en el desarrollo de ingredientes:** Mediante modificación genética y fermentación, por ejemplo, se crean ingredientes de origen natural, que mejoran la calidad nutricional de los alimentos y, al mismo tiempo, optimizan sus propiedades organolépticas.

**Más inocuidad y seguridad:** La biotecnología hoy brinda herramientas de



Miguel Ángel Sánchez, director ejecutivo ChileBio.



Jean Paul Veas, director ejecutivo CeTA.

alta eficiencia para garantizar la inocuidad a lo largo de toda la cadena productiva incluyendo, por ejemplo:

- Detección de patógenos a nivel molecular.
- Trazabilidad genética.
- Uso de microorganismos para eliminar el riesgo de transmisión de ETA.

**Eficiencia y sostenibilidad productiva:** Ante un público cada vez más consciente del impacto ambiental de las actividades industriales, la biotecnología ayuda, por ejemplo, a prolongar la vida útil de los alimentos, lo que reduce significativamente el desperdicio.

**Adaptabilidad al clima:** Los expertos internacionales concuerdan en que la modificación genética de cultivos de frutas y verduras, ayuda a incrementar tanto su resistencia a enfermedades y plagas, como a los fenómenos extremos derivados del cambio climático. Esto no solo ayuda a reducir las pérdidas antes y después de la cosecha, sino que también contribuye a reforzar la seguridad alimentaria de una población que crece exponencialmente.

Todas estas ventajas permiten asegurar, con plena certeza, que esta disciplina científica juega un papel fundamental en el desarrollo de más y mejores alimentos, pues tal como comenta Miguel Ángel Sánchez, doctor en Ciencias Biológicas y director ejecutivo de ChileBio, “la biotecnología moderna ha transformado profundamente la producción de alimentos, al introducir herramientas como la ingeniería genética y la edición del genoma, que permiten desarrollar cultivos más resistentes, productivos y sostenibles”. El Dr. Sánchez también enfatiza que este aporte ha optimizado los sistemas productivos, reduciendo el uso de insumos como agua y agroquímicos, mejorando la eficiencia e incrementando la sostenibilidad agrícola. “Además –agrega–, a nivel del ecosistema emprendedor ha abierto nuevas oportunidades para *startups* y empresas tecnológicas que desarrollan soluciones basadas en biotecnología, desde biofertilizantes, hasta proteínas alternativas o cultivos diseñados para mercados específicos”.

Opinión que comparte Jean Paul Veas, director ejecutivo de CeTA, para quien la biotecnología “ha sido clave en el



Rilab®

desarrollo de nuevos sistemas de producción de alimentos, permitiendo crear productos con características específicas, adaptados tanto a las necesidades de los consumidores, como a las exigencias del mercado”.

### Alianzas positivas

Uno de los aspectos que ha permitido un amplio posicionamiento de la biotecnología en la industria alimentaria, es el mayor acercamiento entre academia y empresas. Así lo manifiesta el Dr. Miguel Ángel Sánchez, quien asegura que uno de los grandes impulsores de la innovación biotecnológica ha sido, precisamente, “la colaboración entre centros de investigación, universidades, empresas del agro y nuevas *startups*”.

Sánchez agrega que “esta triple hélice” ha generado plataformas de innovación abierta, alianzas público-privadas y consorcios que aceleran el desarrollo y escalamiento de nuevas tecnologías; y detalla que algunos de los ejemplos globales más representativos de esta tendencia son los desarrollos conjuntos de cultivos editados genéticamente entre universidades y empresas; así como también de cultivos OGM (orgánicamente modificados) tolerantes a la sequía, entre otros.

“En Chile también se han visto esfuerzos colaborativos para investigación en fruticultura, resistencia a estrés hídrico y uso de microorganismos benéficos”, añade el director ejecutivo de ChileBio.

Una visión algo más crítica plantea Jean Paul Veas, quien precisa que uno de los principales desafíos para estructurar una mejor interacción intersectorial biotecnológica, sigue siendo el acceso a inversión privada, “ya que cerca de dos tercios de los emprendimientos nacionales del sector EBCT, no han recibido financiamiento de este tipo”, asegura. Y si bien, en opinión del director ejecutivo de CeTA esta situación refleja una debilidad importante para consolidar el actual proceso de desarrollo, también “abre una gran oportunidad para fomentar alianzas entre estas empresas, academia e industria tradicional, facilitando así su escalamiento, operación y crecimiento comercial”, enfatiza.

### Ejemplos actuales

Las auspiciosas perspectivas de desarrollo que la biotecnología brinda a todo el sector agroalimentario en general, han permitido que un número mayor de empresas y *startups*, la apliquen en diversos campos productivos a nivel nacional e internacional, impulsadas por la constante necesidad de innovar y mejorar continuamente tanto procesos como productos. Algunas de estas aplicaciones son las siguientes:

**Alimentos de base vegetal:** La nueva generación *plant-based* hoy incorpora más materias primas y nutrientes de origen natural, con mejor biodisponibilidad, y abandonando la necesidad de “imitar” a productos cárnicos o lácteos.

## EnSURE™ Touch

Diseñado para ti.



EnSURE™ Touch es un sistema de monitoreo avanzado que recopila, analiza y reporta datos de pruebas ATP. Pantalla táctil de 5 pulgadas, tecnología inalámbrica de sincronización de datos, software basado en la nube.



Parte importante del esfuerzo biotecnológico nacional se ha orientado al mejoramiento genético de cultivos, para prevenir efectos de plagas, sequías u otros eventos.

**Carne cultivada:** Las carnes rojas y blancas de laboratorio, producidas a partir de células animales, sin necesidad de crianza y sacrificio, es una de las innovaciones biotecnológicas más prometedoras de la industria.

**Fermentación de precisión:** Esta tecnología utiliza microorganismos diseñados para producir ingredientes específicos tales, como, por ejemplo, proteínas, enzimas y vitaminas. Esto permite una producción más eficiente y sostenible de ingredientes clave para la industria alimentaria.

**Mejoramiento genético:** Mediante la edición genética CRISPR cas-9, que ya cuenta con importantes exponentes en Chile, es posible diseñar, en mucho menor tiempo, especies vegetales con mejoras específicas para el consumidor (como tomates con más antioxidantes, o trigo sin gluten, por ejemplo). También ayudará a desarrollar cultivos adaptados a sequías; arroz resistentes a altas temperaturas; o especies que crezcan en suelos salinos, entre otras múltiples posibilidades.

**Cultivo de microorganismos benéficos:** En este campo los avances han

sido revolucionarios, pues la bioingeniería mejorada con Inteligencia Artificial, hoy permite, por ejemplo, cultivar y utilizar fagos (virus que solo atacan bacterias), para prevenir la contaminación patógena en la industria cárnica y en la acuicultura, entre otros usos. Asimismo, también ya se pueden utilizar microorganismos editados genéticamente, para mejorar la salud del suelo y la eficiencia en la nutrición vegetal.

Todos estos son ejemplos concretos de que la biotecnología no solo está cambiando radicalmente la forma en que se producen alimentos, sino que ya es un eslabón fundamental de la futura cadena de alimentación saludable, inocua y sostenible que requiere el mundo.

Al respecto, Miguel Ángel Sánchez precisa que la biotecnología ha permitido producir más alimentos en menos superficie, con menos impacto ambiental y con mejor calidad nutricional. “Un ejemplo clásico –precisa–, son los cultivos genéticamente modificados resistentes a insectos, que han aumentado rendimientos y reducido el uso de pesticidas”. El Dr. Sánchez también asegura que en los próximos años veremos aún más avances, tales como

alimentos editados para tener menos alérgenos, frutas con mayor vida útil postcosecha, cultivos tolerantes al calor o la sequía, y vegetales biofortificados. “Todo esto contribuirá no solo a la cantidad, sino también a la calidad de los alimentos disponibles”, explica.

## Logros en Chile

Toda este esfuerzo innovador también se ha replicado en Chile, no solo a nivel de emprendedores individuales y *startups*, sino también de entidades privadas y organizaciones dedicadas específicamente al desarrollo de la ciencia y tecnología alimentarias. En tal sentido, Miguel Ángel Sánchez, explica que Chile “tiene una industria semillera biotecnológica muy activa, principalmente orientada a la multiplicación de semillas OGM para exportación”. Puntualiza, asimismo, que gracias a un marco regulatorio funcional y eficiente, nuestro país se ha posicionado en el hemisferio sur como gran productor de semillas biotecnológicas para exportación, especialmente de semillas de contraestación destinadas al hemisferio norte. “Por ejemplo –detalla–, todos los cultivos GM de maíz, soja y canola que se comercializan en el mundo, han pasado por Chile para investigación de campo y/o multiplicación de semillas”.

De acuerdo con estudios de ChileBio, las exportaciones totales de semillas en 2023, incluyendo convencionales y OGM, alcanzaron los US\$448 millones, de los cuales 26,9% corresponde a semilleros de cultivos OGM. De este

último total, los envíos de semillas de maíz, soja y canola OGM fueron de US\$ 101,8 millones, más US\$ 26 millones de I+D, lo que generó ventas por US\$ 128 millones. Asimismo, la superficie de terrenos plantados con semillas transgénicas aumentó de 9.456 a 12.639 hectáreas, durante el período 2021-2023.

Esto se suma al hecho de que el sistema regulatorio de Chile es uno de los que ha evaluado más productos editados genéticamente, lo que ha permitido que más de 50 variedades de cultivos puedan hoy ser modificados, con el objetivo de lograr una producción más segura y sostenible. Si bien el uso comercial directo de estas tecnologías dentro del país aún es limitado, especialmente en cultivos destinados al mercado interno, el director ejecutivo de ChileBio agrega que actualmente destacan múltiples iniciativas de investigación en frutales editados genéticamente, como cerezas sin semilla, vides resistentes a enfermedades, y trigo con mayor contenido de fibra, entre otros ejemplos, lo que suma a un ecosistema académico y emprendedor cada vez más interesado en aplicaciones agrícolas sostenibles.

Por su parte, Jean Paul Veas comenta que CeTA trabaja activamente con biorreactores para ayudar a distintos clientes del ecosistema emprendedor, produciendo materias primas innovadoras que hoy permiten el desarrollo de nuevos alimentos y bebidas, especialmente en el segmento de los productos con propiedades funcionales.

“Actualmente contamos con dos biorreactores, de 10 y 100 litros, que permiten generar concentrados o polvos proteicos, incluyendo todo el proceso de downstream”, detalla.

Veas también destaca el esfuerzo de muchas empresas chilenas de base científico-tecnológica que con su propio esfuerzo han logrado proyectarse en el mercado interno y de exportación, “como Luyef Biotechnologies, que ha logrado avanzar con fuerza en el desarrollo de compuestos animales a partir de cultivos celulares, y que ya comienza a posicionarse con éxito en este campo”.

Y si bien el director ejecutivo de CeTA considera que el ecosistema chileno de biotecnología alimentaria aún está en etapa de maduración, también asegura que “cada vez más emprendedores con formación sólida están impulsando nuevos proyectos, lo que sin duda es una señal positiva y un aporte para el país”.

En tal sentido, pone como ejemplo la reciente inauguración en Puerto Varas del primer centro de biotecnología, Patagonia Biotech Hub. Dicha iniciativa se suma a otros proyectos de incubación y aceleración de emprendimientos alimentarios EBCT, que poco a poco comienzan a consolidar su participación exitosa en un mercado que no solo promete, sino también garantiza, una auténtica revolución cuántica de salud, nutrición, inocuidad, placer sensorial y sostenibilidad. 



## Filtros Calidad Europea

Placas Filtrantes



Papel Filtro



Bolsas Filtrantes



Cartuchos Filtrantes



- Cartucho Filtrante de PVDF
- Cartucho filtrante PTFE
- Cartucho Filtrante de Microfibra de Vidrio
- Cartucho Filtrante de Polipropileno PP
- Cartucho Filtrante Plisado de Polietersulfona PES
- Cartucho Filtrante Meltblown
- Cartucho Filtrante Maxpleat DLHF Osmosis Inversa
- Cartucho Filtrante High Flow DLMHFB
- Cartucho Filtrante Delta Flow DLPP
- Cartucho Filtrante de Carbón Activo
- Cartucho Filtrante Bobinado
- Cartucho Filtrante de Acero Inox

Los papeles filtrantes cumplen con la Recomendación XXXVII/1 de la BgVV alemana sobre papeles y cartones destinados a usos alimentarios, y con el Reglamento (CE) #1935/2004 sobre materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. Normas UNE-EN ISO 9001 y UNE-EN ISO 140.

Los materiales de Polypropileno, Poliéster y Nylon cumplen las regulaciones FDA de contacto con alimentos bajo epígrafe CFR21, Sección 177.1520.