

Mapa Escenarios de
OPORTUNIDAD
Food Tech by **CNTA** 

INFORME
Enero - Diciembre 2024

Índice

- Ciencia y tecnología, la base para la transformación de la industria alimentaria..... 4**
- Metodología..... 6**
- 2024 de un vistazo | *Macroescenarios y escenarios*..... 10**
 - Mapa de Macroescenarios..... 16
 - Mapa de Todos los escenarios..... 18
- En profundidad..... 38**
 - Proteínas, grasas y alimentos alternativos..... 40
 - Nuevas tecnologías de proceso..... 56
 - Sostenibilidad..... 66
 - Alimentación saludable y Nutrición adaptada..... 74
 - Digitalización avanzada y Calidad y seguridad alimentaria 4.0..... 86
- Anexos | *Macroescenarios y escenarios 2023*..... 94**

Editado por CNTA (Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria)

Crta-Na 134 Km 53. San Adrián. 31570, Navarra

T. +34 948 670 159
F. +34 948 696 127

cnta@cnta.es
Depósito legal: DL NA 159-2024

Financiado por:



Las opiniones expresadas en este informe son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Ciencia y tecnología, la base para la transformación de la industria alimentaria



CNTA, Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria, presenta el **Informe 2024 del Mapa de escenarios de Oportunidad Foodtech**, financiado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)

Este informe es el resultado de un proceso de observación y curado de información realizado diariamente durante 2024. Para realizarlo el **equipo de Vanguardia de CNTA** ha analizado las noticias **FoodTech** publicadas

en más de **100 fuentes de información** (tanto nacionales como internacionales) e identificado los escenarios futuros que presentan oportunidades de transformación para la industria alimentaria.



¿QUÉ CONSIDERAMOS NOTICIAS FOODTECH?

Aquellas informaciones que recogen **aproximaciones novedosas** y su **evolución para la resolución** de retos a los que se enfrenta la sociedad y la industria alimentaria, **con un componente tecnológico** y que tienen el potencial de generar un **impacto transformador**.

El objetivo de este informe es presentar el **Mapa de escenarios de Oportunidad FoodTech**. Una herramienta visual que permite

ubicarse en un plano bidimensional de la situación de la industria FoodTech. El mapa nos ayuda a entender de qué se habla y cuánto se habla, así como el momento de innovación o grado de madurez de una tecnología.

Esta información ayuda a entender la situación actual y a tomar decisiones que afectarán a la competitividad futura de la industria.

En las próximas páginas,

encontrarás los mapas de macroescenarios y de escenarios, para poder navegar con el detalle necesario. Además de un resumen de lo acaecido durante 2024 en FoodTech, presentando algunos ejemplos relevantes que observamos en el ejercicio analizado.

Esperamos que disfrutes de la lectura y descubras muchas oportunidades de futuro.



Metodología

Este informe se elabora a partir de la **vigilancia tecnológica** realizada a través de la plataforma **Alinnova de CNTA**, así como del conocimiento de los expertos de CNTA generado en su día a día y en la asistencia a más de 80 eventos nacionales e internacionales del sector **FoodTech**.

Conceptos

MOMENTO DE INNOVACIÓN

La escala se compone de **6 momentos de innovación**, que se representan en el **eje X**. Los 6 momentos son:

- **Arranque** (cuando la tecnología está en fase de investigación, en sus primeros momentos).
- **Expectación** (la investigación va avanzando y se empieza a ver el gran potencial de su aplicación. También se le denomina Hype).
- **Desafíos** (la investigación sigue evolucionando y tras el momento de optimismo, se vislumbran las barreras que hacen que la tecnología no pueda todavía desplegarse en todo su potencial).
- **Introducción** (por fin llega a mercado, aunque sea a través de pruebas piloto, validaciones, pequeñas tiradas, etc.).
- **Crecimiento** (la fase en la que el mercado adopta la tecnología y los crecimientos de ventas son importantes).
- **Mass Market** (cuando los crecimientos y adopción se van generalizando, la oferta se dispara y el producto comienza a entrar en una fase madura).

El objetivo de cada **Mapa de escenarios de Oportunidad Foodtech** es ofrecer una "foto" con la que se comprenda y se pueda profundizar en los escenarios de oportunidad conforme a sus "momentos de innovación" (ya sea más cercano a fases incipientes de desarrollo o a disponibilidad comercial) y en base a su "ruido mediático", es decir, valorando el volumen de informaciones que se refieren a los escenarios.

MÉTODO DE ANÁLISIS

- Vigilancia y recopilación de información.
- Lectura de información y selección de las noticias relevantes.
- Clasificación de cada noticia e información según componente tecnológico.
- Clasificación de cada noticia e información conforme al momento de innovación.
- Identificación de escenarios y macroescenarios.
- Cálculo de cuota de voz de cada escenario y macroescenario. Adjudicación de coordenadas Y en el mapa.
- Cálculo de posición según momento de innovación. Adjudicación de coordenadas X en el mapa y % de noticias de cada momento de innovación; lo que permite ver la desviación y dispersión.
- Realización del mapa. Ubicación de cada escenario y macroescenario según coordenadas. Diseño de los halos de cada escenario/macroescenario, que representa el % de noticias asociadas a cada momento de innovación.
- Análisis cualitativo de situación para destacar la información relevante.
- Realización del informe.

ALCANCE TEMÁTICO

Informaciones que recogen aproximaciones novedosas para la resolución de retos a los que se enfrenta la sociedad y la industria alimentaria con un componente tecnológico y que tienen el potencial de generar un impacto transformador.

FUENTES

Se han utilizado para la realización de este informe más de 100 fuentes de información generalistas y especializadas del sector alimentación como medios de comunicación, instituciones, (tanto públicas como privadas), asociaciones, consultoras de mercados, boletines de legislación, asistencia a eventos de FoodTech y experiencia de investigadores de CNTA.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Investigación documental, identificación de información primaria y análisis cualitativo.

CUOTA DE VOZ

Número de noticias de un escenario/macroescenario / total de noticias = % cuota de voz sobre el total.

FRECUENCIA

Información detectada y analizada diariamente, durante el periodo enero-diciembre de 2024.

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Nacional e internacional.

A close-up photograph of a petri dish containing numerous bacterial colonies of various sizes and colors, including yellow, orange, and red. A gloved hand is visible on the right side, holding the edge of the dish. The background is a blurred laboratory setting with a yellow biohazard sign.

**2024, de
un vistazo
Macroescenarios
y escenarios**

¿QUÉ ES PARA CNTA EL FOODTECH?

La expresión **FoodTech** es muy reciente y como tal está en constante evolución. Es un término amplio y cada entidad le da un alcance en cuanto a la tipología de tecnologías y aplicaciones.

Para **CNTA**, el término **Food-Tech** hace referencia a la **aplicación de la tecnología** para la transformación de la industria alimentaria y la resolución de

retos relacionados a los que se enfrenta nuestra sociedad. Fruto de esa transformación, la alimentación será más saludable, más sostenible, más segura y accesible. Hay que destacar que, con este alcance, no abarcamos áreas como delivery, e-commerce, supply chain o agritech.

En este informe CNTA ha consultado fuentes como **Digital-**

FoodLab o **Eatable Adventures** que abarcan algunas áreas que no están contempladas en lo que CNTA entiende por lo que es FoodTech. Entre esas categorías podemos encontrar: **Delivery, Agritech, Distribución y retail, Food Service, Proteínas alternativas, Supply chain, Consumer tech** o **FoodScience**, entre otras.



Inversión en FoodTech, invierno inversor

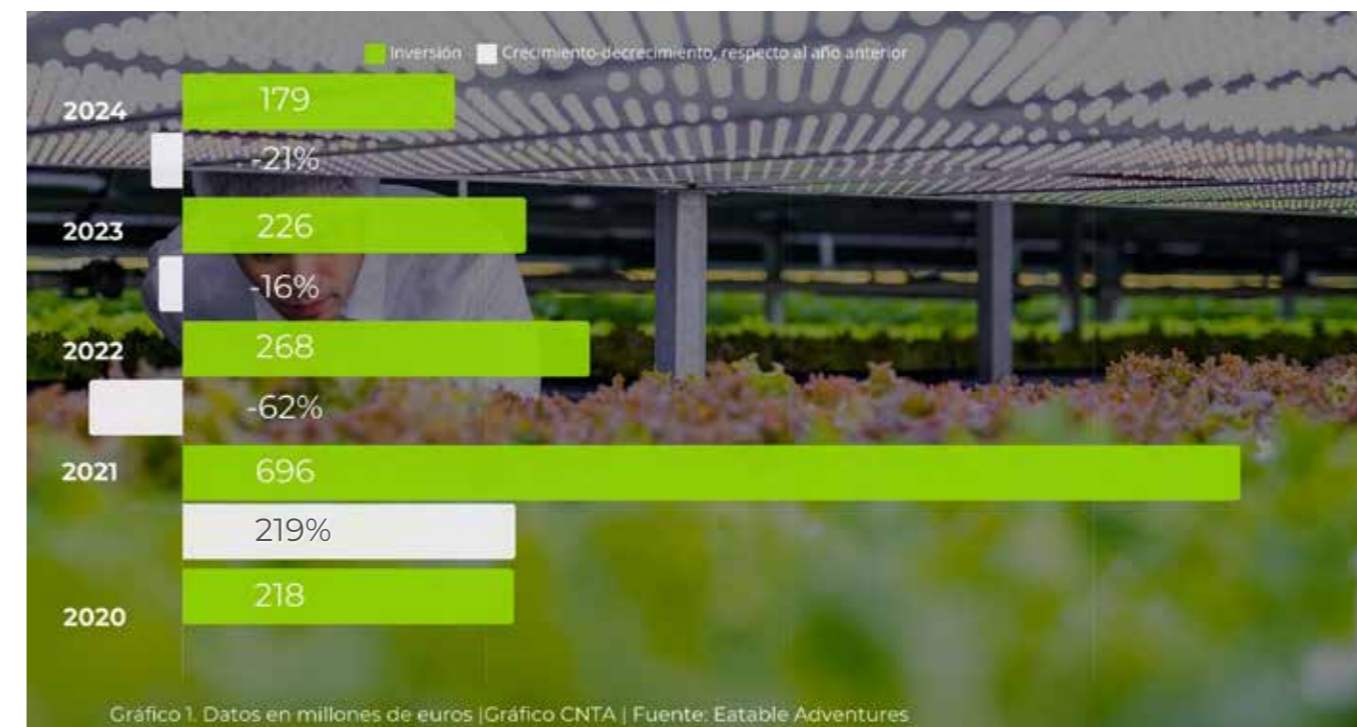
En 2024, conforme a los datos de la consultora DigitalFoodLab, la inversión mundial en FoodTech decreció un -6%, en comparación con 2023. Después de años de fuerte declive la caída se suavizó, pero aún sigue bajando. Este hecho algunos círculos del sector lo han calificado como "invierno inversor". DigitalFoodLab señala que la inversión global alcanzó en 2024 los 14.300 millones de dólares, cuando en 2023 se llegó a los

15.200 millones de dólares y en 2022 se totalizaron los 31.300 millones.

En **España**, las cifras también siguieron esa tendencia a la baja. Conforme al informe de Eatable Adventures 'El estado del agrifoodtech en España 2024', la **inversión en FoodTech en nuestro país cayó 20,8%**, respecto a 2023, sumando una recaudación total de 179 millones de euros, tal y como se puede apreciar en el gráfico 1. Este descenso está en

línea con lo sucedido en Europa, donde durante 2024 la inversión en Foodtech se redujo un 19%, respecto al ejercicio anterior, según datos de Dealroom.

A pesar de estas cifras, en este informe del Mapa de escenarios de Oportunidad se vio cómo el sector FoodTech siguió innovando para buscar soluciones a los grandes retos de la cadena de valor alimentaria, lo que da muestra de su capacidad de adaptación y resiliencia.



Una mirada a 2024

Macroescenarios y escenarios



En este **Informe del Mapa de escenarios de Oportunidad FoodTech 2024** podemos encontrar el **Mapa de Macroescenarios** y distintos **mapas de Escenarios de Oportunidad**. Un macroescenario está compuesto de un número determinado de escenarios. En total, en este análisis hay **9 macroescenarios** y **31 escenarios**.

En 2024 el equipo de Vanguardia de CNTA elaboró los diferentes mapas, gracias al análisis y curado de **3.131 informaciones**. Este trabajo ayuda a entender la situación actual y facilita la toma de decisiones sobre aspectos que afectarán a la competitividad futura de la industria, ofreciendo claves para ayudar a responder

cuestiones como las siguientes: ¿Dónde están las oportunidades? ¿Dónde he de invertir? ¿Cuáles son las barreras a las que me enfrento? ¿Cuál es el próximo hito tecnológico que afectará a mi empresa? ¿Cuál es la situación de mercado? ¿Qué startups lideran los desarrollos? o ¿qué ejemplos puedo encontrar para inspirarme?

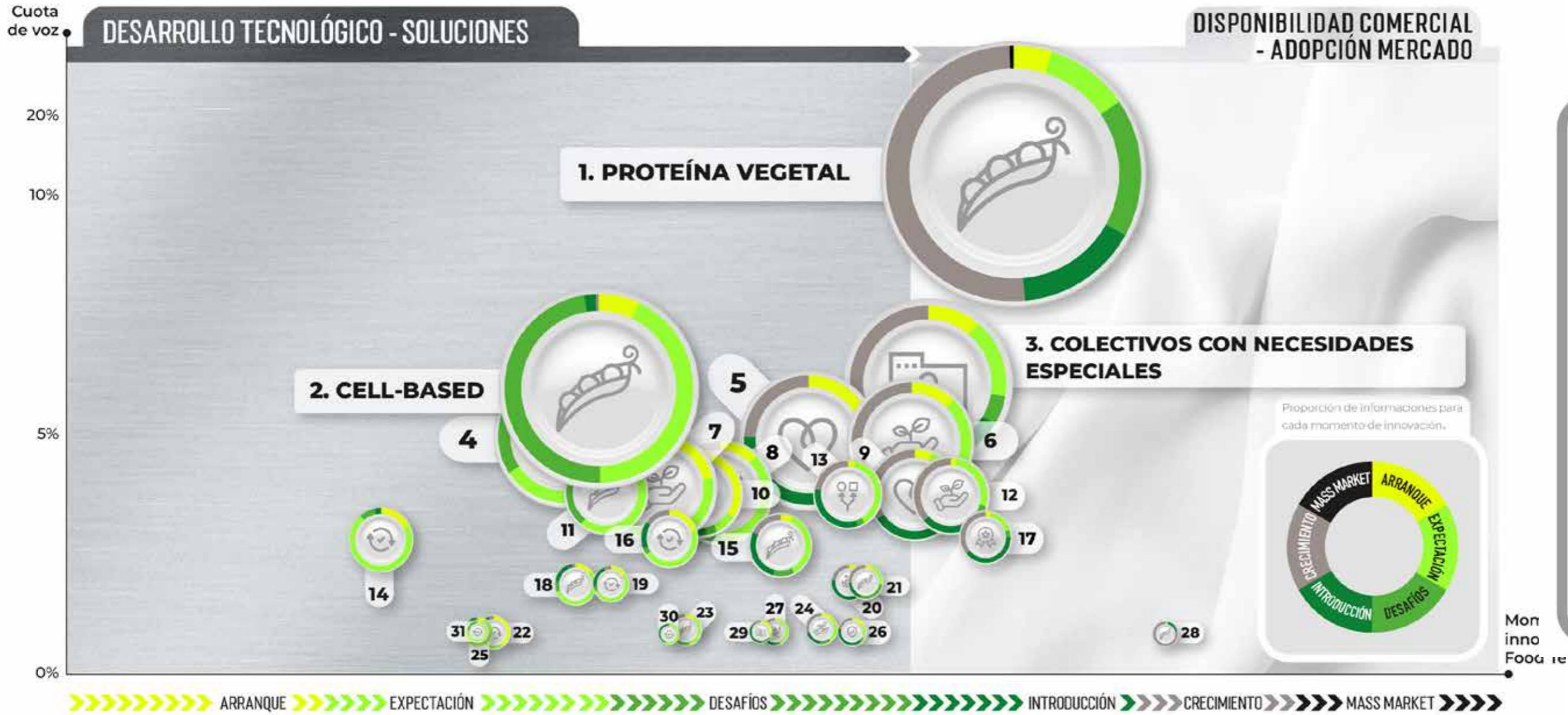
MAPA DE MACROESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH

ENE/DIC 2024 - 3131 INFORMACIONES ANALIZADAS



MAPA DE TODOS LOS ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH

ENE/DIC 2024 - 3131 INFORMACIONES ANALIZADAS



- Macroescenarios**
- Alimentación Saludable
 - Calidad y Seguridad Alimentaria 4.0
 - Clean Label
 - Nuevas Tecnologías de Procesos
 - Digitalización Avanzada
 - Sostenibilidad
 - Proteínas Alternativas
 - Nutrición Personalizada

4	FERMENTACIÓN DE PRECISIÓN	8	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	12	NEUTRO EN CARBONO	16	FERMENTACIÓN	20	OTRAS TECNOLOGÍAS DIGITALES (NO IA)	24	VERTICAL INDOOR FARMING HIDROPONICS	28	NO-LO
5	ALIMENTOS FUNCIONALES	9	MEJORA PERFIL NUTRICIONAL	13	OTROS ALIMENTOS INGREDIENTES ALTERNATIVOS	17	CLEAN LABEL	21	PRODUCTOS HÍBRIDOS	25	GRASAS Y ACEITES ALTERNATIVOS	29	NUTRICIÓN PERSONAL
6	PACKAGING SOSTENIBLE	10	PRE, PRO Y POST - BIÓTICOS	14	TECNOLOGÍAS CELL-BASED	18	FERMENTACIÓN DE BIOMASA	22	TECNOLOGÍAS RÁPIDAS DE ANÁLISIS	26	TRAZABILIDAD	30	AIRE
7	UPCYCLING-FOOD WASTE	11	SCP- FERMENTACIÓN	15	HONGOS	19	ALGAS	23	INSECTOS	27	FORMULACIÓN INTELIGENTE	31	MOLECULAR FARMING

Mapa de Todos los Escenarios FoodTech

En el **Mapa de Todos los Escenarios de Oportunidad** de 2024 se vislumbraron **31 escenarios de oportunidad**, que presentan oportunidades de transformación para la industria alimentaria.

Un escenario en el que se vio un gran crecimiento en cuota de voz fue el de **Colectivos con necesidades especiales**, erigiéndose en el tercero con mayor cuota tras **Proteína vegetal** y **Cell-based**.

Este escenario incrementó su representatividad en más del 70% respecto a 2023*, ya que durante 2024 la industria alimentaria se enfocó en tratar de personalizar sus propuestas.

Otros escenarios que ampliaron su presencia en los medios de comunicación fueron los de **fermentación** en todas sus variantes (**de precisión, de biomasa o la más tradicional**), debido a que

esta clase de tecnologías lograron avances significativos gracias a la aplicación de nuevas soluciones tecnológicas como las **nanoburbujas**, los **biorreactores inteligentes** o la **automatización con inteligencia artificial**, que permiten llevar los procesos del laboratorio a una producción industrial más eficiente y rentable.

Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 98.

Mapa de Macroescenarios FoodTech

Según el **Mapa de Macroescenarios**, **Proteínas alternativas** fue el macroescenario que acaparó el mayor protagonismo de la actualidad informativa del Foodtech en 2024, con el 32,45% de las noticias analizadas, perdiendo un 2,9% de cuota respecto a 2023*.

El macroescenario de **Nuevas Tecnologías de Proceso** se posicionó en segundo lugar, impulsado

por la necesidad de abordar el desafío de la escalabilidad en la industria alimentaria, y aumentó un 3% su cuota con respecto al ejercicio anterior. En tercera posición se situó el de **Sostenibilidad**, con un 15,5%, evidenciando que esta temática continúa siendo una de las grandes áreas de interés del Foodtech.

Las mayores subidas en cuota

de voz durante 2024 fueron para los macroescenarios más saludables: **Nutrición adaptada**, que experimentó una subida de más del 40%, y **Alimentación saludable**, con un crecimiento del 14,4%, posicionándose como dos áreas de oportunidad estratégicas para las empresas.

Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 96.

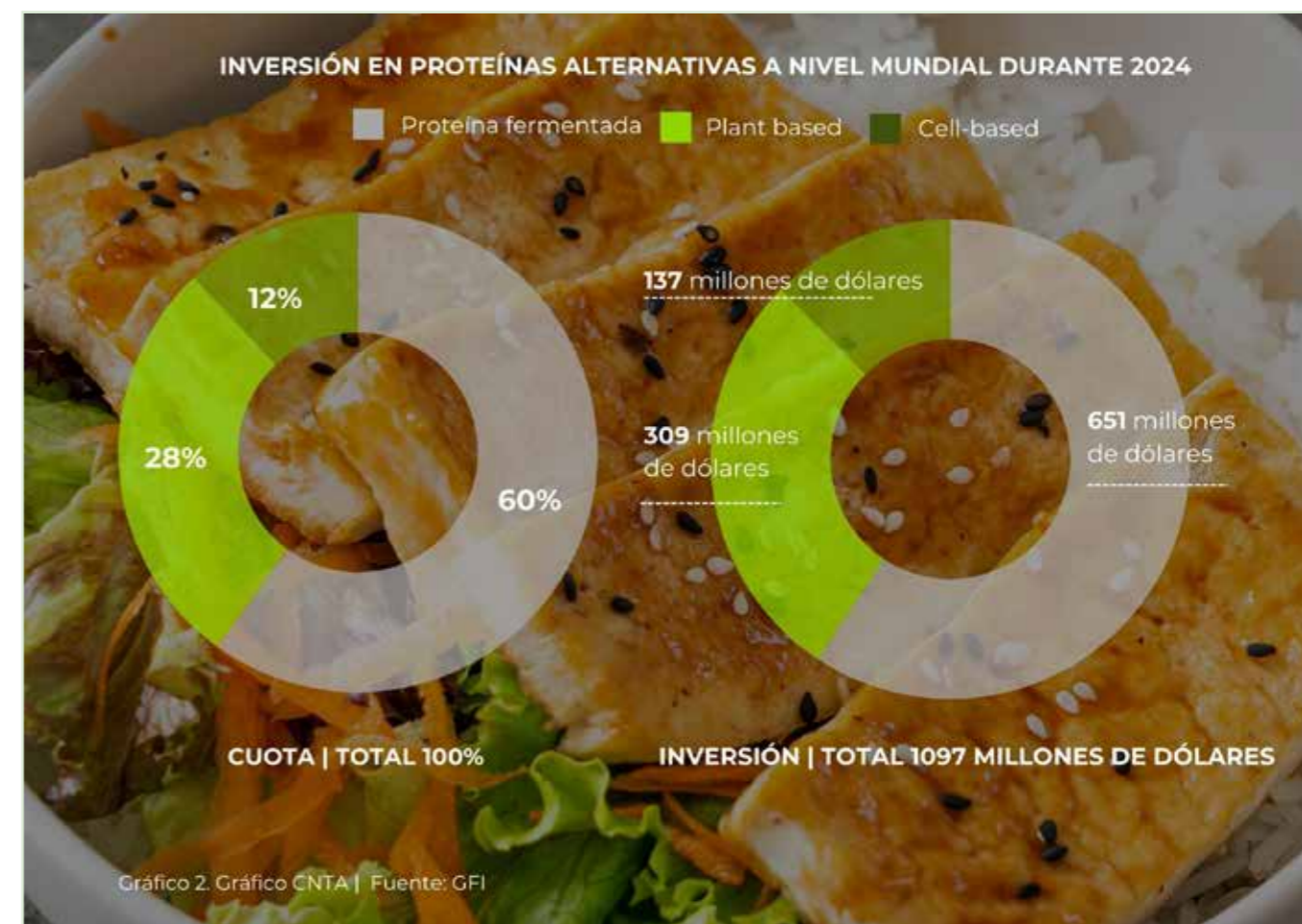
Nutrición adaptada y Alimentación saludable fueron los macroescenarios que experimentaron un mayor crecimiento en cuota de voz.

Proteínas alternativas, descende la inversión

A nivel mundial, según los datos de **The Good Food Institute (GFI)**, la financiación a nivel mundial en proteínas alternati-

vas sumó 1.100 millones de dólares durante los tres primeros trimestres de 2024, en un análisis que incluye las proteínas

plant-based, cell-based y las elaboradas a partir de fermentación, tal y como se observa en el gráfico 2.



Esta financiación supone un descenso del -26,7%, respecto al ejercicio 2023. Estas cifras se quedan aún más lejos de las de 2022, cuando se totalizó 2.900 millones de dólares en inversión

Este freno en la inversión en el sector se vio influenciada por la situación **geopolítica, el contexto macroeconómico y el auge de gobiernos que apuestan por sectores de alimentación más**

tradicionales, lo que llevó a los inversores a plantearse su apuesta por proyectos relacionados con proteínas alternativas ante la amenaza de nuevas restricciones o prohibiciones.

Dentro de este sector, los inversores dirigieron mayoritariamente su interés hacia la proteína elaborada a través de fermentación, con inversiones destacadas como los 90 millones de dólares de **Perfect Day** o los 61 millones de dólares de **Formo**, ambas enfocadas en el desarrollo de proteínas lácteas a través de fermentación de precisión. También en este sector hubo movimientos de empresas para asociarse. Uno de los más sonados fue el acuerdo comercial entre **Grupo Palacios** y **The EVERY Co** para que la empresa española incorporara las proteínas de huevo elaboradas a partir de fermentación de precisión de la startup americana a sus productos.

Dentro del ámbito de la proteína elaborada mediante fermentación de precisión, durante 2024 se conocieron varias aprobaciones legislativas para poder comercializar diferentes proteínas lácteas. Algunas tuvieron lugar en **Israel**

100 MILLONES DE DÓLARES PARA MEATI FOODS

100 millones de dólares fue la cifra más alta alcanzada en una ronda de financiación en el sector proteínas alternativas durante 2024. El logro fue de la startup **Meati Foods**, conocida por sus productos elaborados a partir de hongos, y que utilizará la financiación para ampliar su catálogo de productos.

(como la beta-lactoglobulina de la empresa **Imagindairy**), **China** (lactoferrina bovina de la startup **AIIG**) o **Canadá** (beta-lactoglobulina de **Remilk**).

Startups europeas (**Fermify** y **21st.BIO**, entre otras) obtuvieron el estatus **GRAS** (Generally Recognized As Safe) de FDA (Administra-

ción de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos) para poder comercializar diferentes proteínas lácteas en **Estados Unidos** y en la **Unión Europea** hubo dictámenes de seguridad positivos por parte de EFSA para ingredientes modificados genéticamente elaborados a través de fermentación de precisión, como la hemo de **Impossible Foods**.

Durante 2024 se conocieron hitos legislativos en otro tipo de proteínas alternativas. Uno de ellos fue el protagonizado por **Solein**, la proteína de aire de la startup finlandesa **Solar Foods**, que se pudo disfrutar en algunas propuestas del **restaurante Omsted, de New York**. Para lograrlo la startup registró su planta de producción de **Vantaa** (Finlandia) ante FDA, además de cumplir con otros requisitos del organismo para la comercialización de este ingrediente en Estados Unidos.



Solein Carrot Crepe con proteína Solein de Solar Foods, plato que se pudo degustar en un restaurante de New York. Foto del media kit de Solar Foods.

La proteína de aire Solein logra la aprobación para comercializarse en EE.UU.

Otra proteína alternativa que está dando pasos para introducirse en el mercado es **cell-based**, que en 2024 consiguió la primera aprobación regulatoria para una proteína cultivada. En concreto, **Mealty Foods** consiguió el "ok" en **Reino Unido** para vender su pienso con carne de pollo cultivada, cuya comercialización está prevista para 2025.

En el ámbito de la alimentación humana, la empresa francesa **Gourmey** presentó a mediados de 2024 la primera solicitud ante la Comisión Europea para comercializar su foie gras cultivado en la UE. Se estima que la revisión de su solicitud lleve al menos dieciocho meses.

Gourmey es la primera empresa que solicita ante la Comisión Europea la aprobación para comercializar un producto cell-based en la UE

Otro foie gras cell-based se pudo degustar en noviembre de 2024 en **Hong-Kong**, concretamente el de la startup australiana **Vow** convirtiéndose en la primera vez en la que un producto cell-ba-

sed ha estado disponible para los consumidores chinos, ya que en el resto del país su comercialización sigue estando prohibida. Esta startup se convirtió en la tercera empresa del mundo (tras **Upside Foods** y **Good Meat**) en vender un producto cell-based (una codorniz cultivada) al lograr en los primeros

meses de 2024 la aprobación regulatoria en **Singapur**.

Estos progresos contrastan con iniciativas como las acaecidas en **Italia** o los estados de **Florida** y **Alabama**, en **Estados Unidos**, en donde se aprobaron leyes para prohibir la comercialización de carne cell-based.

NUEVOS ESPACIOS DE INNOVACIÓN

Para avanzar en el marco regulatorio del cell-based, en algunas zonas están creando nuevos espacios de innovación denominados **sandboxes**: entornos controlados de pruebas que permiten a empresas e instituciones experimentar y desarrollar proyectos innovadores bajo la supervisión de las autoridades reguladoras, sin entrar en conflicto con las normativas vigentes.

Por ejemplo, el **Gobierno de Reino Unido** invirtió 1,92 millones de euros para

crear el primer sandbox en territorio europeo que tiene como objetivo agilizar la aprobación de carne y pescado cell-based. Para no quedarse atrás, en la **Unión Europea** también se están impulsando iniciativas como la de **Genopole**, el principal bioclúster de Francia, que en septiembre de 2024 presentó el proyecto **APROVALS**, iniciativa que busca crear un sandbox europeo enfocado en el desarrollo y validación de tecnologías emergentes en la agricultura celular.

Aparte del legislativo, uno de los retos a los que se enfrenta el sector de las proteínas alternativas es **cambiar la percepción** que comparten muchos consumidores de que estos alimentos, principalmente los plant-based, son ultraprocesados. Para mejorar esta imagen en 2024 se observaron diversos lanzamientos de productos con promesas de ser saludables y clean label (con etiqueta limpia), dos argumentos que tuvieron un mayor protagonismo en las estrategias de comercialización de las empresas.

El tema del **etiquetado** también continuó desafiando a las empresas de esta categoría, ya que varios países regularon el uso de términos específicos que, según sus autoridades, pueden resultar confusos para el consumidor. En 2024 se conoció el dictamen de un tribunal del Reino Unido que prohibió usar términos como "leche" para referirse a análogos

lácteos de origen vegetal, al igual que en Turquía.

Este desafío podría empezar a resolverse en los tribunales, en el caso de la Unión Europea, después del dictamen del **Tribunal de Justicia de la UE**. El organismo comunitario informó de que los Estados Miembros no pueden prohibir el uso de nombres habituales o descriptivos para alimentos vegetales que todavía no tienen un nombre legal específico. Sin embargo, añadió que las autoridades nacionales todavía pueden actuar si consideran que el etiquetado o la publicidad de un alimento induce a error o engaño al consumidor.

Conseguir la **paridad de precios** con los homólogos de origen animal es otro de los grandes retos a superar por la industria de las proteínas alternativas. En este sentido, iniciativas como la de **McDonald's Francia**,

al incluir en su menú los nuggets veganos de **Beyond Meat** al mismo precio que los de pollo, o la de la empresa australiana **vEEF**, que introdujo su nueva gama de análogos de carne plant-based a un precio más bajo que el de sus homólogos de origen animal.

También para tratar de bajar los costes y los precios de los alimentos elaborados con proteínas alternativas, diferentes empresas están apostando por los productos híbridos. **Quorn** anunció su intención de apostar por mezclar su ingrediente micoproteico con carne y **Fable Foods** presentó una infusión de shiitake, diseñada para mezclarse con carne picada de res. Uno de los motivos para esta apuesta es "ayudar a los consumidores a consumir menos carne", argumentan.

Si quieres profundizar más en estos escenarios consulta la página 40.



El etiquetado es uno de los desafíos a los que tiene que hacer frente las empresas que elaboran alimentos a partir de proteínas alternativas

Alimentos e ingredientes alternativos, se buscan alternativas al cacao



En el macroescenario de **Alimentos-Ingredientes alternativos** (en el que englobamos todo aquello que no es proteína alternativa como grasas u otra clase de ingredientes o alimentos) se observó en 2024 como las **alternativas al cacao** acapararon gran parte de la actualidad en esta categoría, ya que la industria alimentaria está tratando de hacer frente a desafíos respecto

a este ingrediente como los siguientes:

- **La escalada de precios.**
- **La falta de suministro de esta materia prima.**
- **La elevada huella medioambiental** del procesamiento del cacao, en términos de deforestación, emisiones de carbono y huella hídrica.

La combinación de estos factores impulsó a los inversores a apostar

por empresas que producen alternativas al cacao, como **Nukoko**, **Voyage Foods**, **Foreverland** o **Planet Foods**. Estas compañías emplean ingredientes como avena, habas, semillas de girasol o algarrobas para elaborar esta clase de productos.

Para saber más de los escenarios de este macroescenario avanza hasta la página 40.

Nuevas Tecnologías de proceso, avance imparable de la fermentación de precisión

El macroescenario de **Nuevas Tecnologías de Proceso** se posicionó como el segundo con mayor cuota de voz (15,71%), creciendo más de un 3% respecto a 2023. Esta relevancia refleja la apuesta de la cadena de valor de la alimentación por la innovación tecnológica como clave para superar desafíos como la escalabilidad de los procesos productivos, el aumento de la eficiencia o la reducción de costes.

15,71%

dor de 75.000 litros, facilitando la validación de procesos en condiciones industriales o la plataforma de biotecnológica abierta de **Danone**, ubicada en Clermont-Ferrand, Francia.

Además, innovaciones como las nanoburbujas de **Hydrosome Labs**, que mejoran la transferencia de oxígeno y nutrientes en los procesos de fermentación, o los biorreactores inteligentes de **Cultzyme**, que optimizan procesos mediante inteligencia artificial, están ayudando a resolver diferentes retos asociados a la escalabilidad.

Aparte de la iniciativa privada, organismos públicos también están apostando por el desarrollo de la fermentación de precisión. A principios de 2024, la **Unión Europea** anunció una inversión de 50 millones de euros destinada a impulsar startups que desarrollan proteínas alternativas mediante fermentación de precisión.

La fermentación de precisión, tecnología estrella en 2024

Dentro de este macroescenario, la **fermentación de precisión** se posiciona como una tecnología clave dentro del Foodtech impulsada por las innovaciones tecnológicas, las grandes inversiones o las nuevas

aprobaciones de ingredientes de alto valor producidos a partir de fermentación, como se ve en el macroescenario de **Proteínas Alternativas**, que se puede consultar en la página 56.

Para conseguir esos avances, las empresas, con independencia de su tamaño o etapa de madurez, necesitan tener acceso a infraestructuras adecuadas. En 2024 se vio cómo va surgiendo una red creciente de plantas piloto e instalaciones de biofabricación como la **Bio Base Europe Pilot Plant**, en Bélgica, que amplió su capacidad de producción con un fermenta-



Biorreactores de CNTA. Foto CNTA

Tecnologías cell-based, un área de interés

Las **tecnologías cell based** continuaron consolidándose como una apuesta de la industria a pesar de los desafíos regulatorios. Esa apuesta también se vio en España con la inauguración de la primera planta industrial en Vizcaya en la que se utiliza insectos como biorreactores para proteínas recombinantes por parte de **Cocoon Bioscen-**

ce. Aunque su aplicación está en el sector farmacéutico, esta tecnología promete revolucionar la producción de factores de crecimiento necesarios para la carne cell-based.

A nivel internacional, **Forsea Foods** aseguró haber conseguido récords en densidad celular usando organoides y **Angel Yeast** y **Ohly** presentaron

propuestas para optimizar los medios de crecimiento, un elemento clave para la viabilidad del cell-based.

Además, las tecnologías cell-based se están utilizando para aplicaciones más allá de la carne, con desarrollos como el colágeno bioidéntico de **Jellatech** o el chocolate cultivado de **California Cultured**.

Fermentación de biomasa, hacia la optimización de procesos



La **fermentación de biomasa** se posiciona como una de las apuestas de la industria para la producción sostenible de proteínas. Compañías como **MicroHarvest** y **Brevel** avanzaron en la escalabilidad de estos procesos, con innovaciones tecnológicas que optimizan el uso de recursos y mejoran la eficiencia.

MicroHarvest desarrolló un proceso de fermentación rápida patentado que permite producir proteínas en tan solo 24 horas, mientras que **Brevel** trabajó en la combinación de luz controlada y

fermentación para producir microalgas con un 60-70% de concentración de proteínas.

También se vieron nuevas aplicaciones de esta tecnología para gestionar residuos industriales y convertirlos en nuevos recursos. Por ejemplo, la compañía canadiense **Maia Farms** desarrolló un proceso avanzado de fermentación de micoproteínas utilizando biorreactores que aprovechan residuos como fuente de azúcar, mientras que la startup escocesa **MiAlgae** utiliza fermentación de microalgas para

producir omega-3, aprovechando residuos de otras industrias para alimentar las microalgas.

En cuanto al escenario de **Fermentación** (en el que se incluye a la fermentación que no es de precisión ni de biomasa) se observó cómo la tecnología se está renovando en este sector. Una muestra es el proceso de fermentación cruzada que anunció **Nutrumami** para desarrollar sus productos plant-based y en el que combina fermentación sólida y fermentación sumergida.

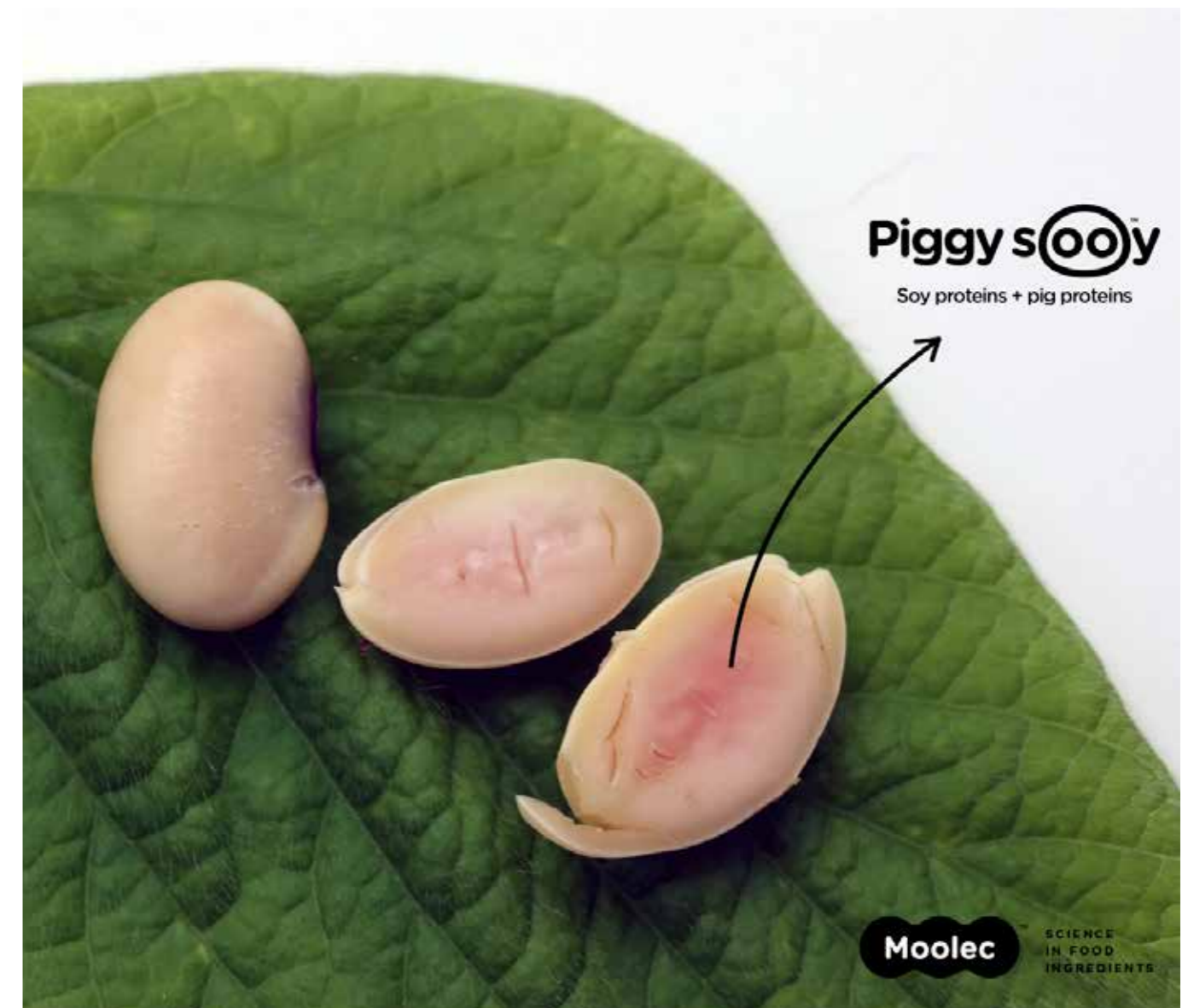
Aprobaciones en Molecular Farming

Por último, en el escenario de **Molecular farming** hubo dos aprobaciones regulatorias que acercan esta tecnología al mercado, ambas protagonizadas por la startup **Moleec Science** que se convirtió en la primera compañía

de molecular farming en lograr la aprobación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). La primera la logró en abril de 2024 para sus semillas de soja modificadas genéticamente que producen su proteína de

cerdo 'Piggy soy' y la segunda la consiguió en octubre de 2024 para poder comercializar sus guisantes que producen proteínas bovinas.

Para ahondar más en estos escenarios avanza hasta la página 56.



Semillas de soja modificadas genéticamente de Moleec Science que producen la proteína de cerdo 'Piggy soy'. Foto Media kit de Moleec Science.

Transformación sostenible en el sector alimentario: innovación, circularidad y neutralidad en carbono

La sostenibilidad se ha convertido en un eje transformador en la industria alimentaria, impulsada por la creciente presión regulatoria, las demandas de los consumidores y la necesidad de mitigar el impacto ambiental. Este enfoque no solo responde a desafíos globales como el cambio climático y la escasez de recursos, sino que también abre oportunidades para la innovación

y la diferenciación en el mercado. Dentro de este contexto, se identificaron varios escenarios de oportunidad que pueden redefinir el futuro del sector.

En el ámbito del **packaging sostenible**, las innovaciones en materiales están liderando el camino. Empresas como **Lac-tips** y **Notpla** exploran alternativas biodegradables basadas en componentes naturales, mien-

tras que otras, como **PureCycle**, se centran en desarrollar resinas recicladas con propiedades equivalentes a los materiales vírgenes. Este avance refleja la integración de la economía circular, promoviendo la reutilización y el reciclaje para reducir el impacto ambiental. A pesar de estos progresos, persisten desafíos significativos, como los altos costos de producción y la falta

de educación sobre prácticas de reciclaje y compostaje.

La **valorización de subproductos alimentarios** continúa como una estrategia clave para reducir el desperdicio y maximizar los recursos. La transformación de residuos agroindustriales en productos innovadores, como los aceites sostenibles desarrollados por **ÄIO** o las proteínas de lactosuero promovidas por **Arla Foods**, destacan como ejemplos de cómo la industria puede convertir problemas en oportunidades. Además, iniciativas en la creación de alternativas al cacao y al café responden a las crisis de suministro, mientras que plataformas digitales como **Too Good To Go** facilitan la gestión de excedentes alimentarios. Aunque este enfoque es prometedor, la falta de inversión sigue siendo

una barrera para su expansión y consolidación.

En cuanto a la **neutralidad de carbono**, el sector alimentario ha adoptado medidas significativas para reducir emisiones y mejorar la transparencia. La **Unión Europea** ha reforzado la regulación contra prácticas engañosas, exigiendo pruebas verificables para declaraciones ambientales. Tecnologías como sensores avanzados (de **Collo**) y microfábricas locales (de **Reocalize**) están transformando las operaciones al reducir emisiones y optimizar recursos. Además, la ganadería sostenible ha avanzado con soluciones como el aditivo **Bovaer®**, que disminuye las emisiones de metano del ganado lechero, mientras que empresas como **Campofrío** y **Grupo Bimbo** lideran la transición hacia flotas

logísticas más sostenibles.

Por último, el sector de **Vertical Indoor Farming** está redefiniendo la agricultura al combinar avances tecnológicos con un enfoque sostenible. La edición genética y el uso de inteligencia artificial están optimizando el rendimiento y reduciendo el consumo energético, respectivamente. Proyectos ambiciosos, como el de **Plenty** en Oriente Medio, demuestran el potencial de este modelo para satisfacer la demanda local en regiones con alta dependencia de importaciones. Sin embargo, este sector enfrenta retos significativos relacionados con la escalabilidad y los elevados costos iniciales, como lo evidencia la quiebra de **Smallhold** en Estados Unidos.

Descubre más de estos escenarios en la página 66.



El auge de la alimentación saludable: una tendencia en constante evolución

La alimentación saludable se está consolidando como **un área de oportunidad fundamental para el sector alimentario**. Los consumidores buscan productos que no solo satisfagan sus necesidades nutricionales, sino que también contribuyan a su bienestar físico, mental y emocional. Este enfoque integral está impulsando la innovación en el sector, dando lugar a escenarios

33,73%

de oportunidad que abordan las distintas facetas de la salud y el bienestar.

El escenario de **Alimentos Funcionales** se mantiene como el más relevante dentro de la alimentación saludable, alcanzando una cuota de voz del **33,73%** y aumentando su relevancia un 15,2% respecto al año anterior. Este crecimiento refleja un mayor interés de los consumidores

por productos que no solo nutren, sino que también ofrecen beneficios adicionales para el bienestar general, impulsando la innovación en el sector.

Las **bebidas funcionales** lideran este escenario como formato preferido, gracias a su conveniencia y propiedades específicas proporcionadas por ingredientes de origen natural. Ejemplos como el Maca Latte

de **Laird Superfood**, que combina adaptógenos y hongos funcionales, demuestran cómo se están desarrollando propuestas para **mejorar el rendimiento físico y mental de forma saludable**. Además, **el control del azúcar en sangre ha cobrado especial relevancia** con productos como los refrescos de **Good Idea** o suplementos de marcas como **Boost**, diseñados para mantener niveles estables de glucosa.

Respecto al **bienestar mental y físico**, surgieron innovaciones como las bebidas detox y productos que integran adaptógenos y nootrópicos **para reducir el estrés, mejorar la hidratación y fomentar la salud cognitiva**.

En el escenario de **Mejora del Perfil Nutricional**, la industria se centró en reducir ingredientes perjudiciales como el azúcar,

apostando por alternativas como proteínas dulces, fibras o azúcares de bajo índice glucémico. Ejemplo de ello es la empresa **Oobli**, que desarrolla proteínas dulces mediante fermentación de precisión. También **destacaron las propuestas altas en proteínas**, como los productos de **Covap, Lidl** o **Campofrío**, que van desde leches enriquecidas hasta snacks y helados proteicos.

En el **escenario de Pre, pro y postbióticos**, el **interés por el microbioma** siguió en aumento. Innovaciones como la kombucha **Komvida Fibra**, enriquecida con fibra prebiótica, o los productos de **Supergut**, que combinan prebióticos, probióticos y postbióticos para **regular la glucosa**, reflejan un esfuerzo por consolidar esta categoría. La industria también **explora el uso de postbióticos**,

como en el caso de **Matinal Livre**, un lácteo que no requiere refrigeración gracias a la tecnología UHT, facilitando su consumo y que promueve el bienestar digestivo y el fortalecimiento del sistema inmunológico.

Por otra parte, el **escenario No-Lo continúa ganando terreno**, reflejando un cambio hacia opciones más saludables y conscientes, más allá de la cerveza sin alcohol. Tecnologías como la enzima DIAZYME® NOLO están mejorando el sabor y reduciendo costos de producción en bebidas de bajo contenido alcohólico, mientras que marcas como **Raimat Zero** y **French Bloom** lideran la innovación en vinos desalcoholizados.

Si quieres conocer más en detalle este macroescenario ve a la página 74



Nutrición adaptada: soluciones personalizadas para cada necesidad



La nutrición adaptada representa un avance significativo hacia la personalización de la alimentación, ofreciendo soluciones específicas para colectivos con necesidades especiales y adaptaciones basadas en el estilo de vida de cada individuo.

El **escenario de Colectivos con Necesidades Especiales** se consolida con un enfoque en segmentos como el **envejecimiento saludable**, el **bienestar femenino** y la **alimentación infantil**. Grandes

empresas como **Nestlé** invierten en bioactivos innovadores para combatir el envejecimiento celular, mientras que marcas como **ADM** y **Ritual** se enfocan en el **bienestar femenino**. En el **ámbito infantil**, **CarboCode** desarrolla fórmulas lácteas más cercanas a la leche materna, y en la nutrición para mascotas, startups como **Meatly** avanzan innovando con el uso de **proteínas alternativas** en la formulación de sus propuestas.

En el escenario de **Nutrición**

Personalizada, aunque ha perdido relevancia, persisten iniciativas interesantes como el **uso de inteligencia artificial para diseñar estrategias nutricionales adaptadas a cada individuo**. Empresas como **Zoe** o **AHARA** están liderando este cambio con plataformas que analizan datos del microbioma y el estilo de vida para ofrecer recomendaciones hiperpersonalizadas.

Puedes averiguar más información de estos escenarios en la página 74.

Digitalización, la inteligencia artificial muestra su potencial y se regula en la UE

En el macroescenario de **Digitalización avanzada** sobresalieron las propuestas del escenario de Inteligencia Artificial (IA), que protagonizó el 4,25% de las noticias analizadas en este 2024.

Con la ayuda de esta tecnología se continuaron desarrollando diferentes plataformas impulsadas por IA para ayudar a que las empresas sean más eficientes y rápidas en su avance hacia mercado. Algunos ejemplos en este sentido fueron:

- La financiación de 60 millones de dólares lograda por **Basecamp Research** para crear modelos de IA que ayuden a diseñar sistemas

biológicos complejos.

- Los 16 millones de dólares recaudados por **Shiru**, para desarrollar su **plataforma ProteinDiscovery.ai**, la cual contiene una gran base de datos de proteínas vegetales y microbianas y que ayuda a las empresas a identificar y probar ingredientes de una forma más rápida.

El avance tecnológico tan rápido que está teniendo la IA está propiciando que haya diferentes desafíos que solventar o regular para implantar esta tecnología. Entre los temas a solventar está lo relacionado con la gestión de propiedad intelectual, la priva-

cidad de los datos, los dilemas éticos o controlar su potencial, entre otros.

Ese temor al potencial que pueda alcanzar la IA y cómo puede influir en la industria alimentaria propició que la UE publicara el 12 de julio de 2024 una **Ley de Inteligencia Artificial**, pionera a nivel mundial, cuya mayor parte se aplicará en agosto de 2026, aunque algunas disposiciones se aplicarán a partir de febrero y agosto de 2025 y a partir de agosto de 2027.

Puedes profundizar en este macroescenario si vas a la página 86

LA IA REVOLUCIONA LA FORMULACIÓN INTELIGENTE

La inteligencia artificial está también revolucionando el escenario de **Formulación Inteligente**, donde las empresas exploran su potencial para identificar ingredientes óptimos y mejorar el éxito de sus productos.

Ejemplos como **Cradle**, que recibió 73 millones de dóla-

res para expandir su plataforma de ingeniería de proteínas con IA, aplican esta tecnología al desarrollo de alimentos "no animals" y pesticidas, entre otros productos. Por su parte, **NotCo** presentó una IA generativa que crea sabores y fragancias a partir de simples indicaciones de texto.



Calidad y Seguridad Alimentaria 4.0, apuesta por las tecnologías hiperespectral, NIR y blockchain

El macroescenario de **Calidad y Seguridad Alimentaria 4.0** estuvo dominado por investigaciones-iniciativas para que nuevas técnicas de análisis se desarrollen para alcanzar el mercado.

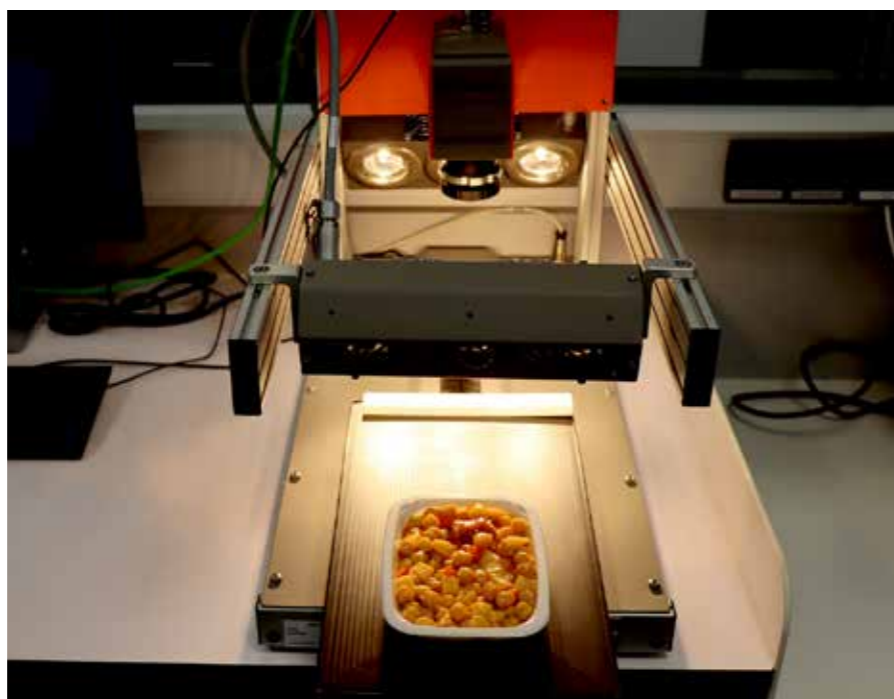
Concretamente, en el escenario de **Tecnologías rápidas de análisis** hubo desarrollos para elaborar diferentes aplicaciones con tecnologías como la **hiperespectral** o **NIR**, principalmente. Estas tecnologías, combinadas con otras, progresan para utilizarse en la **detección de microplásticos, la estimación del valor nutricional de platos preparados, verificar diferentes tipos de pescado, cuantificar aditivos e ingredientes en muestras o predecir la vida útil en productos frescos**, entre otros usos.

En cuanto al escenario de **Trazabilidad**, durante 2024 más empresas la incorporaron en sus operaciones. La tecnología por la que más se apostó en este ámbito

fue la **blockchain**, con ejemplos como el proyecto **SmartZ4Milk**, en el que se desarrolló una plataforma para saber el recorrido de la leche, desde su recogida hasta el consumidor final, o iniciativas

como la plataforma de **Bunge** que permite rastrear el camino de la soja.

Puedes aprender más de estos escenarios a partir de la página 86.



Uso de la imagen hiperespectral para estimar el valor nutricional de un plato preparado. Foto: CNTA.

Clean label, un concepto que cobra más importancia

Finalizamos nuestro repaso por los macroescenarios con **Clean label**, un concepto ya ineludible para las empresas, demandado por unos consumidores cada vez más informados y conscientes

de lo que comen. De hecho, una encuesta de The Acosta Group, publicada en 2024, indicó que el 83% de los consumidores estadounidenses están familiarizados con el concepto de etiqueta lim-

pia o, al menos, han escuchado este término. Y en Europa una investigación de 2024 de Ingredion señaló que el 73% de **los consumidores europeos buscan activamente productos elaborados con ingredientes reconocibles**.

Y es que, durante 2024, hubo diferentes lanzamientos que incidieron, en sus mensajes, en el concepto de ser clean label, principalmente en el sector de las proteínas alternativas. Algunos de ellos fueron:

- La nueva plataforma **Beyond IV** de **Beyond Meat**, que incluye productos con recetas revisadas para ser más clean label y mejorar su perfil nutricional, como las nuevas formulaciones: Beyond Burger, Beyond Beef y Beyond Sun Sausage.

- La apuesta de **Heura** por desarrollar embutidos, quesos y pastas plant-based, ricos en nutrientes y sin aditivos, almidones modificados ni grasas saturadas.





En profundidad

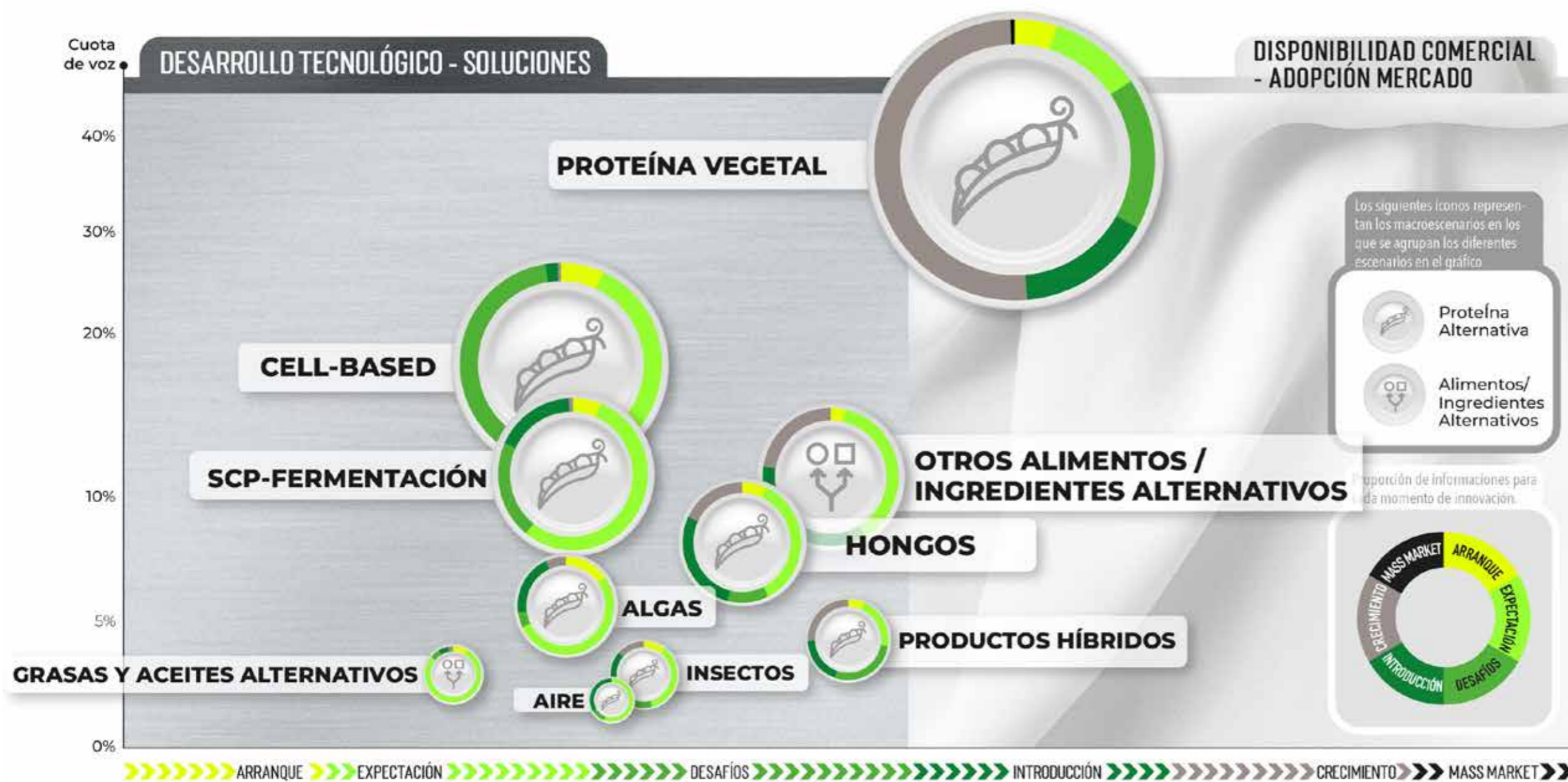
Tras echar una mirada rápida a los macroescenarios y escenarios más relevantes en 2024, te ofrecemos un recorrido más amplio y profundo por los escenarios de oportunidad que protagonizan este informe.

En las siguientes páginas descubrirás algunas reflexiones, lanzamientos, datos, startups, tecnologías, etc., que protagonizaron el sector FoodTech

en 2024 y 5 mapas de macroescenarios con sus respectivos escenarios (**Proteínas, Grasas y Alimentos alternativos; Nuevas tecnologías de proceso; Sostenibilidad; Alimentación saludable y Nutrición adaptada, y Digitalización avanzada y Calidad y seguridad 4.0**) que protagonizan este informe.

ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH PROTEÍNAS, GRASAS Y ALIMENTOS ALTERNATIVOS

ENE/DIC 2024 - 1162 INFORMACIONES ANALIZADAS



El primer mapa es el de **Proteínas, Grasas y Alimentos Alternativos**. En este mapa se analizan los macroescenarios de **Proteínas alternativas** y de **Alimentos-ingredientes alternativos**, dos macroescenarios muy relacionados, ya que en ellos se muestran aquellas investigaciones- iniciativas que más destacaron en productos elaborados a partir de proteínas o ingredientes alternativos.

Este mapa está compuesto por **10 escenarios de oportunidad**. **Proteína Vegetal** fue el escenario con más cuota de voz en 2024, alcanzando el 39%, cuota ligeramente superior a la que consiguió en 2023*. Le siguen en cuota de voz **Cell-based**, **SCP-Fermentación** y **Otros alimentos-ingredientes alternativos**, un escenario que protagonizó la mayor subida en cuota dentro de este mapa propiciada por la apuesta de los inversores por empresas que trabajan en elaborar alternativas al cacao y la miel, entre otras propuestas.

*Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 100.

Momento
innovación
Food Tech

SCP-Fermentación, la proteína en base a fermentación lidera la inversión en proteínas alternativas



Proteína láctea de Perfect Day. Foto del media kit de Perfect Day

Las proteínas alternativas acapararon el mayor protagonismo de la actualidad informativa en Foodtech durante 2024. En este sector, **los inversores dirigieron mayoritariamente su interés hacia la proteína elaborada a través de fermentación**. Tal y como se puede apreciar en el gráfico 2 de la página 21, la inversión a nivel mundial en esta proteína alcanzó los 651 millones de dólares durante 2024. Esta cifra representa el 60% de la inversión, conforme a los datos de GFI, y supone un incremento del 43%, respecto al ejercicio 2023. Durante el ejercicio

analizado, se produjeron varias financiaciones destacadas para desarrollar este tipo de proteína alternativa. La más elevada fue la protagonizada por **Perfect Day**, startup que logró a principios de 2024 una ronda de financiación de 90 millones de dólares para respaldar sus objetivos estratégicos y ampliar la fabricación de su proteína láctea derivada de fermentación de precisión.

Otras grandes financiaciones fueron:

- Los 61 millones de dólares de **Formo**, empresa que está trabajando para acelerar la comer-

cialización de caseína libre de animales, a través de una colaboración con la startup experta en fermentación de precisión **Those Vegan Cowboys**, que le permitiría la producción de alternativas a los quesos duros.

- Los 45 millones de dólares logrados por **Helaina** para avanzar en el escalado de su ingrediente **Effera**, lactoferrina producida a través de fermentación.

- Los 40 millones de euros recaudados por **Onego Bio** para avanzar en la comercialización de su proteína de huevo sin animales, Bioalbumen.

Esta apuesta inversora permitió a varias empresas avanzar en el desarrollo de este tipo de proteína y en superar barreras regulatorias. Algunas startups lograron aprobaciones para poder comercializar diferentes proteínas lácteas en **Israel, China o Canadá** y startups europeas consiguieron el estatus GRAS de FDA o también hubo en la UE dictaminaciones dictaminaciones de seguridad positivas por parte de EFSA a ingredientes

modificados genéticamente elaborados a través de fermentación de precisión.

Muestra de ello es **AIIG**, startup que se convirtió en la primera en lograr la aprobación para vender su **lactoferrina bovina**, elaborada a través de fermentación de precisión, en **China**, y que, a finales de 2024, logró su segunda aprobación para su lactoferrina al conseguir el **estatus GRAS autoafirmado en Estados Unidos**.

ASOCIACIONES PARA FOMENTAR LA PROTEÍNA ELABORADA A TRAVÉS DE FERMENTACIÓN DE PRECISIÓN

En este sector también hubo movimientos asociativos para trabajar en el desarrollo de la proteína elaborada en base a fermentación de precisión. Una de los más llamativos fue el protagonizado por **Grupo Palacios** con **The EVERY Co** para incorporar las proteínas de huevo “no animals” de la startup americana a produc-

tos, como las tortillas, de la empresa española.

Una startup americana que anunció a finales de 2024 haber recibido una patente de la Unión Europea para su ovoalbúmina recombinante, la cual complementa a las que tiene en Estados Unidos, Finlandia, Alemania, Dinamarca y Gran Bretaña.

Algunas startups lograron aprobaciones para poder comercializar diferentes proteínas lácteas en Israel, China o Canadá.



Proteínas de huevo de The Every Co. Foto del media kit de The Every Co.

A finales de noviembre de 2024, **Imagindairy** anunció haber recibido la aprobación regulatoria del **Gobierno de Israel para su proteína láctea beta-lactoglobulina**, elaborada a través de fermentación de precisión. Este “ok” sigue al conseguido anteriormente por la startup en Estados Unidos y se convierte, tras **Remilk** (la cual logró la aprobación para su **beta-lactoglobulina en Canadá**), en la segunda empresa de fermentación de precisión a la que se le permite vender una proteína elaborada a través de fermentación de precisión en el país hebreo.

Startups europeas consiguie-

ron avances para comercializar sus proteínas lácteas elaboradas en base a fermentación de precisión en **Estados Unidos**. La austriaca **Fermify** logró el estatus GRAS para su **caseína “no animals”**, y la danesa **21st.BIO** obtuvo el estatus GRAS autoafirmado para su **BLG Essential+**, beta-lactoglobulina producida a través de fermentación de precisión.

Y en la **Unión Europea** se está más cerca de poder degustar una Impossible Burger de **Impossible Foods**. El motivo es que el Panel de Organismos Genéticamente Modificados de EFSA dictaminó que el **uso de leghemoglobina**

de soja (más conocido como hemo, lo que le da el aspecto sangrante al producto), ingrediente derivado de levadura modificada genéticamente, es “seguro para el consumo humano con respecto a los efectos de la modificación genética”.

Este visto bueno siguió al primero dado por EFSA para el uso de este ingrediente. Este dictamen supone un hito importante en el largo camino de la empresa hacia la entrada en el mercado de la UE y el dictamen final de EFSA se producirá tras un período de consulta pública antes de solicitar la aprobación final de la Comisión Europea y sus Estados miembros.

Proteína Vegetal, diferentes barreras que superar

En el escenario de **Proteína Vegetal** se continuó observando el esfuerzo que las empresas están realizando para convencer a los consumidores de que sus productos son más sostenibles, no son “ultraprocesados”, tienen buen sabor y textura y pueden competir de tú a tú en precio con sus homólogos de origen animal.

La barrera del precio es uno de las principales desafíos a superar por este sector para que esta clase de alimentos sea más aceptado. A este respecto, hubo diferentes iniciativas enfocadas a bajar o poner precios similares a los análogos de origen animal. En Europa **McDonald's Francia** introdujo en su menú análogos de nuggets veganos, elaborados por Beyond Meat, al mismo precio que los de pollo; en Estados Unidos **Chunk Foods** lanzó en el mercado minorista cuatro productos plant based a precios similares a sus homólogos de origen animal, y en Australia, **vEEF** introdujo una nueva gama de análogos de carne plant-based a un precio más bajo que sus homólogos de origen animal.

Otro gran desafío al que se enfrenta este escenario es el lograr elaborar productos más clean label. Muchos consumidores perciben a los productos plant-ba-



Análogos de nuggets de Beyond Meat. Foto del media kit de Beyond Meat

sed como ultraprocesados. Ante ello, los productores tienen que comunicar el valor que aportan este tipo de productos y centrarse en lanzar alternativas saludables, con ingredientes de origen natural y que sean clean label.

Algunas empresas ya están optando por ese enfoque. Ejemplo de ello fue la nueva plataforma **Beyond IV de Beyond Meat** en donde la compañía incluye productos con una revisión de la receta original con ingredientes limpios, un perfil nutricional mejorado y mejores funciones de cocción, o la apuesta de **Heura** por desarrollar embutidos, queso o pasta plant-based que supongan

una alternativa rica en nutrientes, sin aditivos, almidones modificados ni grasas saturadas.

El tema del etiquetado continúa siendo una barrera para este escenario. Diferentes países están proponiendo restringir términos para referirse a este tipo de alimentos como Reino Unido, en donde un tribunal prohibió el uso de términos como “leche” para referirse a análogos lácteos de origen vegetal.

Además, en muchas ocasiones existe confusión y ambigüedades en torno a la terminología de los nuevos alimentos lo que dificulta la armonización de una reglamentación internacional. En este

sentido, un poco de luz arroja el dictamen del **Tribunal de Justicia de la UE** en el que explica que los Estados miembros no pueden prohibir el uso de nombres habituales o descriptivos para denominar a alimentos vegetales sin un nombre legal específico. Es decir, si no se ha adoptado un nombre legal, un Estado miembro no puede prohibir el uso de términos tradicionalmente asociados con productos de origen animal para designar productos con proteínas vegetales. Sin embargo, las autoridades nacionales pueden actuar si consideran que el etiquetado o la publicidad de un alimento induce a error o engaño al consumidor.

FINANCIACIONES DESTACADAS

A pesar de que la inversión en proteína vegetal descendió a nivel global en los primeros tres trimestres de 2024 un -3,5%, según datos de GFI, durante el ejercicio analizado hubo varias financiaciones importantes en este mercado como las protagonizadas por las siguientes empresas:

- **Heura**, que a principios de 2024 recaudó 40 millones de euros, dirigidos para alcanzar la rentabilidad en su negocio.

- **Outside**, startup especializada en análogos de leche de avena, que consiguió 35 millones de dólares para ampliar mer-

cado y presentar nuevos productos.

- **Plantible Foods**, que recaudó 30 millones de dólares para ampliar las capacidades de producción de su proteína Rubi, que la extrae de la planta acuática de hoja verde llamada lemna (lenteja de agua).

Cell-based, pasos adelante y hacia atrás

Un escenario que experimentó decrecimiento en inversión a nivel global fue el de cell-based. Pasando de lograr 230 millones de dólares en el ejercicio 2023 a conseguir 137 durante 2024, lo que significa un descenso de más del 40%, según informa GFI.

A pesar de esa bajada, en 2024 se vieron avances, productos y nuevos lugares en los que se permitió comercializar algún producto cell-based para alimentación humana. **Hong Kong** se unió a una lista iniciada por **Singapur** y a la que le siguieron **Estados Unidos** e **Israel**.

La startup australiana **Vow** lanzó en un restaurante de **Hong Kong** su **foie gras cell-based**, lo

que supone la primera vez que se puede degustar un producto de este tipo en la ciudad china (en el resto del país no se permite comercializar ningún producto cell-based). La startup cumplió los nuevos estándares alimentarios de Hong Kong al recibir la aprobación regulatoria en **Singapur**, que la logró en abril de 2024.

En la Unión Europea también se produjeron movimientos para tratar de acercar la comercialización de este tipo de productos. La startup francesa **Gourmey** presentó a mediados de 2024 la primera solicitud ante la **Comisión Europea** para comercializar un producto ce-

ll-based, concretamente un foie grass cultivado, en la UE. Se estima que la revisión de su solicitud lleve al menos dieciocho meses.

Y en **Países Bajos** tuvo lugar en abril de 2024, la primera cata de carne cultivada aprobada oficialmente por la UE, donde unos pocos invitados degustaron las salchichas de cerdo cultivado de **Meatable**.

Pero no todo es avance en materia legislativa en este escenario. En 2024 se observaron cómo se levantaban “vientos” legislativos desfavorables y posiciones políticas que están llegando al poder, en diferentes países, que están optando por prohibir la producción o comercialización

de nuevos alimentos, como los cell-based. Cosa que ocurre en **Italia** o en varios estados de Estados Unidos como **Florida** y **Alabama**, al que se unirá en 2025 probablemente **Nebraska**.

Y es que la inexistencia de mar-

Creación de sandbox

cos regulatorios, su espíritu restrictivo o su excesiva complejidad se han convertido en uno de los principales obstáculos para avanzar en la comercialización de proteínas cell-based. Dicha problemática se está abordando con la creación de nuevos espacios de innovación que faciliten a las empresas avanzar en sus investigaciones en entornos más flexibles para que puedan experimentar y adaptar sus productos a los requisitos establecidos por las leyes.

Un ejemplo de ello son los **sandbox**, entornos controlados de pruebas que permiten a empresas e instituciones experimentar y desarrollar proyectos innovadores bajo la supervisión de las autoridades reguladoras, sin entrar en conflicto con las normativas vigentes. El **Gobierno de Reino Unido** apuesta por esta figura y ha invertido 1,92 millones de euros en un sandbox que tiene como objetivo agilizar la aprobación de carne y pescado cell-based.

Para no perder ese tren, en la Unión Europea también se están

impulsando iniciativas de este tipo, como la que representa Genopole, el principal bioclúster de Francia, que en septiembre de 2024 presentó el **proyecto APROVALS**, en colaboración con otras instituciones de investigación europeas. Esta iniciativa busca crear un nuevo sandbox europeo (el primero dentro del ámbito de la Unión Europea) enfocado en el desarrollo y validación de tecnologías emergentes en la agricultura celular.



Participantes del proyecto APROVALS. Foto Media kit Genopole

ALIMENTACIÓN ANIMAL, SE APRUEBA UN PRODUCTO CELL-BASED EN REINO UNIDO

Un hito que se produjo durante 2024 fue la aprobación de un producto cell-based en Reino Unido. Se trata de un pienso para mascotas que contiene pollo cell-based, elaborado por **Mealty Foods**, cuya comercialización está prevista para 2025.

A pesar de ser pionera,

Mealty no es la única que avanza en este campo: **Noochies** se asoció con **Umami Bioworks** para desarrollar golosinas para gatos a base de pescado cultivado y **BioCraft** se prepara para comercializar carne de ratón cultivada con precios similares a los de otros piensos húmedos convencionales.



Foie grass cell-based de Vow. Foto del media kit de Vow.

Hongos: inversiones destacadas

El escenario de **Hongos** se vio impulsado con diferentes acuerdos e inversiones. La inversión más importante de 2024 en el sector de proteínas alternativas correspondió a una empresa que desarrolla productos en base de hongos: **Meati Foods**, que logró una ronda de 100 millones de dólares para ampliar su catálogo y preparar nuevos lanzamientos.

Otra financiación de interés fue la protagonizada por **Infinite Roots**, que logró una inversión récord en

Europa de 58 millones de euros, destinada a comercializar productos desarrollados a partir de hongos, y se asoció con **Pulmuone**, un destacado fabricante de alimentos de Corea del Sur para desarrollar productos innovadores adaptados al mercado surcoreano.

Este escenario tampoco se libra de “sufrir” el camino legislativo. La startup filandesa **Enifer** inició en 2024 el largo proceso legislativo para poder **comercializar su micoproteína Pekilo en la UE**. La

startup también planea solicitudes en **Reino Unido, Estados Unidos y Singapur** (primer lugar donde cree que podrá comercializar algún producto).

Precisamente en Singapur es donde obtuvo la aprobación regulatoria **The Better Meat Co** para su micoproteína *Rhiza*. También, la startup logró el estatus GRAS en Estados Unidos, país donde consiguió su quinta patente para su proceso patentado utilizado para producir y usar *Rhiza*.



Micoproteína cva de Enifer. Foto del mediakit de Enifer

Algas, un escenario con iniciativa



Extracto de algas proteico y con poder colorante. Foto CNTA

Investigaciones, lanzamientos e inversiones fueron algunos de los temas que protagonizaron este escenario en 2024, lo que demuestra cómo se apuesta por este escenario de oportunidad. Una apuesta como la que hace **Brevel**, la cual inauguró nuevas instalaciones a mediados de

2024. Esta startup israelí utiliza la fermentación de biomasa para producir proteínas de microalgas.

En cuanto a financiación destacaron los 18,5 millones de dólares logrados por **MiAlgae**, que los utilizará para financiar una nueva instalación a escala comercial en Escocia; los 3,8 millones de

dólares recaudados por **Umaro Foods** para seguir desarrollando sus alternativas en base a algas como su “bacon” de algas o los 1,1 millones de euros conseguidos por la española **Poseidona** que los utilizará para desarrollar ingredientes proteicos en base a algas.

Insectos, grandes números y problemas en un referente

En el escenario de **Insectos** hubo noticias positivas y negativas. Empezando por lo bueno destacó la ronda de financiación de 30 millones de euros de la **española Tebrio**, que la destinará a ampliar las capacidades de producción en sus instalaciones de 90.000 m², que están en construcción en Puerto Seco (Salamanca). Su intención es invertir un total de 110 millones de euros hasta 2028 en la planta en donde producirá a gran escala (el objetivo

es producir 100.000 toneladas anuales) **Tenebrio molitor** (comúnmente conocido como gusano de la harina).

Otra ronda de financiación llamativa fue la de **FreezeM**, con sede en Israel, que recaudó 14,2 millones de dólares. Su innovador modelo de “cría como servicio” busca separar la cría de moscas de la producción de proteínas a gran escala, ofreciendo una solución eficiente y escalable. Por su parte, **Protix**

consiguió un préstamo de hasta 37 millones de euros del Banco Europeo de Inversiones que se destinará a la construcción de una nueva planta de producción de moscas soldado-negras en Polonia.

En el lado negativo, en octubre de 2024 **Ynsect**, uno de los referentes del foodtech francés, presentó ante el Juzgado Mercantil de Évry el equivalente a la figura de concurso voluntario en España.



Instalaciones de Ynsect. Foto del media kit de Ynsect

La proteína de aire aterriza en Estados Unidos



Ice Cream Sandwich de Solar Foods. Foto del media kit de Solar Foods.

Solar Foods marcó el ritmo en el escenario de Aire durante 2024. En noviembre de 2024, esta startup informó que Solein, su proteína de aire se pudo degustar en el **restaurante Omsted de New York** en algunos platos seleccionados: Beer Battered Delicata Solein Squash Rings, Solein Brussels Sprout Spätzle, Solein Carrot Cre-

pe and Old School Solein Chocolate Mousse.

Esto fue posible debido a que Solar Foods logró registrar su **planta de producción de Vantaa (Finlandia) ante FDA**, además de cumplir con otros requisitos del organismo para poder comercializar su proteína en Estados Unidos.

Además, la startup filandesa informó de su asociación con la japonesa **Ajinomoto Group** para lanzar dos productos en base a proteína de aire: Traditional Flowering Mooncakes e Ice Cream Sandwich, en Singapur, país donde a principios de 2024 lanzó, junto con Frazer la primera barra de chocolate del mundo elaborada con Solein.

Productos híbridos, posible solución para abaratarse costes



Quorn quiere apostar por los productos híbridos. Foto del media kit de Quorn.

Uno de los retos a los que se enfrenta el escenario de **Productos Híbridos** (aquellos en los que se combina proteínas de dos fuentes diferentes) es la homogeneización en la proporción de la mezcla para que un producto se pueda considerar híbrido o no.

En 2024 no hubo regulación sobre este aspecto y varias empresas por lo que optan es por una proporción del 50/50, lo que supone una forma sencilla de introducir el producto al consumidor. Pero esa proporción no

siempre es realista, como ocurre con el producto de **Good Meat** que se vende en la carnicería **Huber's** de Singapur, que en realidad contiene un 3% de carne cultivada y un 97% de proteínas y condimentos vegetales, una proporción que ha generado algunas críticas. Y es que cuanto más carne cell-based se agregue en la proporción más caro resulta el producto.

Para muchas empresas, los productos híbridos se erigen en una solución para abaratar costes y precios de los alimentos elabo-

rados con proteínas alternativas, conseguir de forma más sencilla la escalabilidad o para superar más fácilmente la barrera legislativa.

Algunas compañías en 2024 anunciaron su apuesta por lo híbrido. **Quorn** (que anteriormente solo desarrollaba productos en base a hongos) informó de su intención de mezclar su ingrediente micoproteico con carne y **Fable Foods** presentó una infusión de shiitake, diseñada para mezclarse con carne picada de res.

Alimentos-ingredientes alternativos, respuesta a la escasez y a los problemas ambientales

Muchas de las innovaciones, propuestas y desarrollos vistos en 2024 tuvieron como foco principal el **elaborar alternativas al cacao**, debido a la falta de suministro de este ingrediente, el impacto ambiental que supone, consideraciones éticas y fluctuaciones en los precios.

La suma de esas causas propició la proliferación de inversiones en empresas que trabajan en alternativas al cacao como **Nukoko**, **Voyage Foods**, **Foreverland** o **Planet Foods**, que las elaboran con ingredientes como avena, habas, semillas de girasol o algarrobas.

Otras apuestas se centraron en

la agricultura celular para producir el codiciado oro marrón. **Celleste Bio** combina la tecnología agrícola y biotecnología con inteligencia artificial para extraer células de plantas de cacao y **Kokomodo** utiliza la misma tecnología que se usa para elaborar carne cell-based para producir cacao cultivado.

Otro ingrediente en el que también se puso el foco en 2024 para elaborar diferentes alternativas fue **la miel**. En este sentido, **Melibio** recibió una inversión (no relevada) para seguir desarrollando sus propuestas de miel sin abejas: miel de origen vegetal y miel elaborada a través de fermentación de precisión.



Producto alternativo al cacao elaborado por Planet Foods. Foto del media kit de Planet Foods



Grasas y aceites alternativos, el escalado como desafío

Los desafíos a los que se enfrenta el escenario de Grasas y aceites alternativos pasan por mejorar en la escalabilidad, conseguir buenas materias primas y lograr financiación para acometer una infraestructura que supone, en muchas ocasiones, una gran inversión, (principalmente cuando se utilizan tecnologías como la fermentación de precisión o el cell-based).

Para escalar más fácilmente, la asociación puede ser una buena

opción. Ejemplo de ello es el acuerdo al que llegaron **Nourish**, startup australiana que crea alternativas a las grasas a través de fermentación de precisión, con **CABIO Biotech**, empresa china de biofabricación. Esta asociación hará que la empresa china fabrique la grasa alternativa de Nourish: *Tastilux*, a escala comercial.

En cuanto a financiaciones, destacaron los 6,1 millones de euros recaudados por **Äio** que lo

utilizará para construir una planta en Estonia en la que producirá de forma más escalable aceites y grasas sostenibles a partir de residuos de madera y agrícolas; los 5 millones de euros de **No-Palm Ingredients**, que elabora aceites y grasas derivadas de levadura a través de fermentación, para tratar de escalar y avanzar en la paridad de precios, y los 4,5 millones de dólares de **MicroLub** para sustituir las grasas y aceites por microgeles de origen vegetal.



NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PROCESO

ENE/DIC 2024 - 416 INFORMACIONES ANALIZADAS



El segundo mapa que presentamos es el de **Nuevas Tecnologías de Proceso**, en el que se habla de aquellas tecnologías que están modificando la forma de elaborar productos alimenticios. Este macroescenario se vio impulsado durante 2024 por la necesidad de abordar el desafío de la escalabilidad en la industria alimentaria.

Este mapa se compone de 5 escenarios de oportunidad, siendo el de **Fermentación de precisión** el líder en cuota de voz, con el 29%, cifra similar a la de 2023*, seguido de **Tecnologías cell-based**, **Fermentación** y **Fermentación de biomasa**.

*Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 102.

Momento innovación Food Tech

Fermentación de precisión, tecnología estrella

La **fermentación de precisión** se presentó como una de las tecnologías más destacadas dentro del foodtech durante 2024. Esta apuesta se debió a una alta actividad **innovadora**, inversión y aprobaciones regulatorias de nuevos ingredientes que tienen como objetivo transformar la industria alimentaria hacia un modelo más sostenible, accesible y saludable.

Uno de los retos a los que se enfrenta este sector es la escalabilidad. En el ejercicio analizado se desarrollaron tec-

nologías para tratar de trasladar los procesos de laboratorio a una producción industrial eficiente y rentable como **las nanoburbujas o los biorreactores inteligentes**. **Hydrosome Labs** introdujo la tecnología de nanoburbujas, que permite que microorganismos como levaduras y bacterias reciban oxígeno y nutrientes de manera eficiente, acelerando la fermentación y aumentando el rendimiento de los cultivos mientras se reducen los tiempos de producción. Por otro lado, la empresa **Cultzyme**, ubicada en

San Sebastián, presentó sus biorreactores inteligentes con sistemas de inteligencia artificial y conectividad en la nube. Su tecnología, denominada Bioreactor Intelligent Operative Nanotechnology (BION), automatiza y controla las etapas del proceso de fermentación mediante sensores que monitorean en tiempo real parámetros como temperatura, pH, concentración de nutrientes y niveles de oxígeno. La inteligencia artificial ajusta las condiciones del proceso para optimizar el rendimiento.



Biorreactor de CNTA. Foto CNTA

Más democratización en el uso de la tecnología

Durante 2024 se pusieron en funcionamiento una red creciente de plantas piloto o instalaciones de biofabricación para permitir a más empresas del sector foodtech desarrollar y escalar sus innovaciones.

En Bélgica, la **Bio Base Europe Pilot Plant** incorporó un fermentador de 75.000 litros para validar procesos en condiciones industriales, lo que permitió a pequeñas empresas probar sus tecnologías sin construir sus propias instalaciones. En Australia, la planta **Cauldron Ferm** en Queensland se posicionó como una de las mayores de Asia-Pacífico,

con capacidad para producir más de 1.000 toneladas anuales.

En el ámbito privado, **Solaris Biotech** desarrolló sistemas de fermentación modulares que facilitan el acceso a equipos tecnológicos de alto nivel a menores costos y **Danone** desarrolló una plataforma biotecnológica abierta en Clermont-Ferrand, Francia.

APUESTA DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS POR ESTA TECNOLOGÍA

El papel de la inversión pública también fue crucial para que la tecnología de fermentación de precisión siguiera desarrollándose. La **Unión Europea anunció en enero de 2024 una inversión de 50 millones de euros** destinada a impulsar startups que desarrollan proteínas alternativas mediante fermentación de precisión, en lo que asegura-

ron que es un "movimiento estratégico para revolucionar la industria alimentaria". En Estados Unidos, el **Instituto de Illinois para el Avance de la Biomanufactura (iFAB) recibió una subvención de 51 millones de dólares del gobierno federal** para convertirse en un líder global en biomanufactura y fermentación de precisión,

y el gobierno de **Singapur** destinó una inversión de 14,8 millones de dólares a la creación del **Centro de Fermentación de Precisión y Sostenibilidad (PreFerS)**. Este centro se enfocará en utilizar la fermentación de precisión para convertir azúcares y otros compuestos en proteínas alternativas, grasas saludables y vitaminas.

Tecnologías cell-based, avances en procesos y nuevas aplicaciones



Planta piloto de Good Meat. Foto media kit de Good Meat

El escenario de **Tecnologías cell-based** continuó desarrollándose a través de una combinación de accesibilidad tecnológica, avances en procesos y diversificación de aplicaciones.

La democratización del acceso a la tecnología cell-based resulta esencial para que la innovación no quede restringida a unos pocos actores. Un ejemplo claro fue el lanzamiento de un starter kit por parte de la compañía japonesa **Integriculture**. Este kit, pensado para startups e investigadores, facilita lo necesario

para explorar el cultivo celular en carne, destacando la inclusión del fermentador como pieza clave del proceso.

En paralelo, la startup checa **Bene Meat Technologies (BMT)** está allanando el camino con su banco de más de 5.000 muestras de células primarias. Estas células, obtenidas con un mínimo impacto en los animales, garantizan estabilidad y pureza para el desarrollo de productos tanto para mascotas como para consumo humano.

En el ámbito de la innovación

se produjeron hitos que acercan la tecnología cell-based a una producción más eficiente y rentable y algunos estuvieron protagonizados por empresas españolas. **Cocoon Bioscience**, ubicada en Parque Tecnológico de Bizkaia, en Derio (Vizcaya) inauguró la primera planta industrial que utiliza insectos como biorreactores vivos para desarrollar proteínas recombinantes. Aunque su aplicación inicial está en el sector farmacéutico, esta tecnología promete revolucionar la producción de factores de

crecimiento necesarios para el cultivo de carne, ofreciendo una solución potencialmente más accesible y sostenible.

También en España, la startup zaragozana **Levprot Bioscience** (reconocida por su trabajo con la brazeína) está explorando otras oportunidades de impacto en la industria alimentaria. Esto le ha llevado a incursionar en la elaboración de albúmina sérica bovina recombinante, una versión de albúmina libre de origen

animal que viene registrando una demanda creciente como ingrediente para los medios de cultivo que emplea la industria de la carne cultivada.

A nivel internacional, **Forsea Foods**, una startup israelí especializada en mariscos cultivados, anunció haber logrado una densidad celular récord de más de 300 millones de células/ml. Gracias a su innovadora tecnología de organoides, Forsea recrea entornos de crecimiento natural

que permiten a las células formar tejidos tridimensionales sin necesidad de andamiaje. Y **Meatable** desarrolló una plataforma que utiliza células madre pluripotentes y una tecnología llamada opti-ox™, que permite replicar el crecimiento natural de las células con un control preciso. Con esta plataforma, la empresa afirmó haber reducido el tiempo de producción de salchichas de cerdo cultivado a solo “cuatro días”.



Foto del media kit de Jallatech

DIVERSIFICACIÓN DE APLICACIONES, EL CELL-BASED MÁS ALLÁ DE LA CARNE

El potencial de la tecnología cell-based no se limita solo a la carne. Empresas como **Jellatech** exploran nuevas fronteras con la producción de colágeno bioidéntico derivado de células bovinas, porcinas y humanas. Otro caso es el de **ReaGenics**, la cual desarrolla patatas con un contenido de proteína del 31% utilizando

cultivo celular en plantas.

El mundo del cacao también está acogiendo este tipo de tecnología. Algunas muestras de ello son los casos de **California Cultured**, que trabaja para escalar la producción de chocolate cell-based o **Food Brewer**, startup que produce cacao y café cultivados en biorreactores en Suiza.

Optimizar medios de cultivo, clave para la escalabilidad

La viabilidad de las tecnologías cell-based depende, en gran medida, de optimizar los medios de crecimiento. Algunos avances en este sentido fueron el de **Ohly**, que trabajó en el desarrollo de bionutrientes a base de levadura que mejoran el rendimiento de los procesos de fermentación;

Angel Yeast, la cual introdujo hidrolizados de proteínas que permiten sustituir parcialmente el suero bovino fetal, o **Multus** que lanzó *Proliferum B*, una nueva alternativa sin componentes animales al suero fetal bovino diseñada para acelerar la producción de carne cell-based.



Fermentador. Foto CNTA

Fermentación de biomasa, tecnología en rápida evolución

La **fermentación de biomasa** se posiciona como una de las tecnologías más prometedoras en el ámbito Foodtech. Su capacidad para producir proteínas sostenibles de manera eficiente y con un impacto ambiental reducido impulsa avances significativos en la escalabilidad industrial y la innovación a través del uso de subproductos y tecnologías patentadas.

La escalabilidad continúa siendo una de las barreras más significativas para la adopción generalizada de la fermentación de biomasa. En 2024 se vieron diferentes iniciativas para tratar de superar ese reto y optimizar los procesos como la de la biotecnológica alemana **Micro-Harvest**, con una tecnología patentada que permite producir proteínas en 24 horas mediante la fermentación de biomasa o la de la israelí **Brevel**, la cual combina fermentación y fotobiología en su proceso patentado, en el que utiliza fermentadores industriales que integran el cultivo



Biorreactor de CNTA en funcionamiento para elaborar biomasa. Foto: CNTA

heterótrofo de microalgas alimentadas con azúcares para acelerar la fermentación.

El uso de subproductos es importante en el desarrollo de esta tecnología. La canadiense **Maia Farms** desarrolló un proceso avanzado de fermentación de micoproteínas utilizando biorreactores que aprovechan residuos como fuente

de azúcar. Por su parte, la escocesa **MiAlgae** utiliza la fermentación de microalgas para producir omega-3 de alta calidad a partir de subproductos industriales, contribuyendo a cerrar el ciclo de desperdicio. Esta startup invirtió 18,5 millones de dólares en 2024 para escalar su producción de omega-3 en acuicultura y nutrición humana.

Renovación en la tecnología de fermentación

En el escenario de **Fermentación** (en el que se incluye a la fermentación que no es de precisión ni de biomasa) se observó cómo la tecnología está renovando esta tecnología. Una muestra es el proceso de fermentación cruzada que anunció **Nutrumami** para desarrollar sus productos plant-based y en el que combina fermentación só-

lida y fermentación sumergida. Otro tipo de tecnología es lo que propone **Hypesound**, startup que desarrolló So'Sweep, una tecnología que busca darle un giro al mercado de fermentación al utilizar ondas sonoras de baja frecuencia para aumentar la reproducción de microorganismos hasta en un 300%. También un punto importante

en este escenario es la expansión de la infraestructura, algo fundamental para conseguir el escalado industrial de los procesos de fermentación. Durante este análisis se conoció que **Royal Cosun** invirtió en la ampliación de procesos de fermentación para producir ingredientes sostenibles a gran escala.



Instalaciones de Royal Cosun. Foto <https://www.cosun.com/news/royal-cosun-invests-in-peakbridge-growth-fund-ii/#gallery>

Molecular farming, nuevas aprobaciones y financiaciones

El escenario de **Molecular farming** protagonizó varias noticias de interés durante 2024, entre las que destacaron varios avances tecnológicos y aprobaciones regulatorias que consolidan su posición como una opción viable para la producción de proteínas y otros compuestos de valor a partir de plantas.

En abril de 2024, **Moolec Science** se convirtió en la primera compañía de molecular farming en lograr la aprobación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) para sus semillas de soja modificadas genéticamente que producen su proteína de cerdo 'Piggy soy'. Meses más tarde esta compañía logró una segunda aprobación

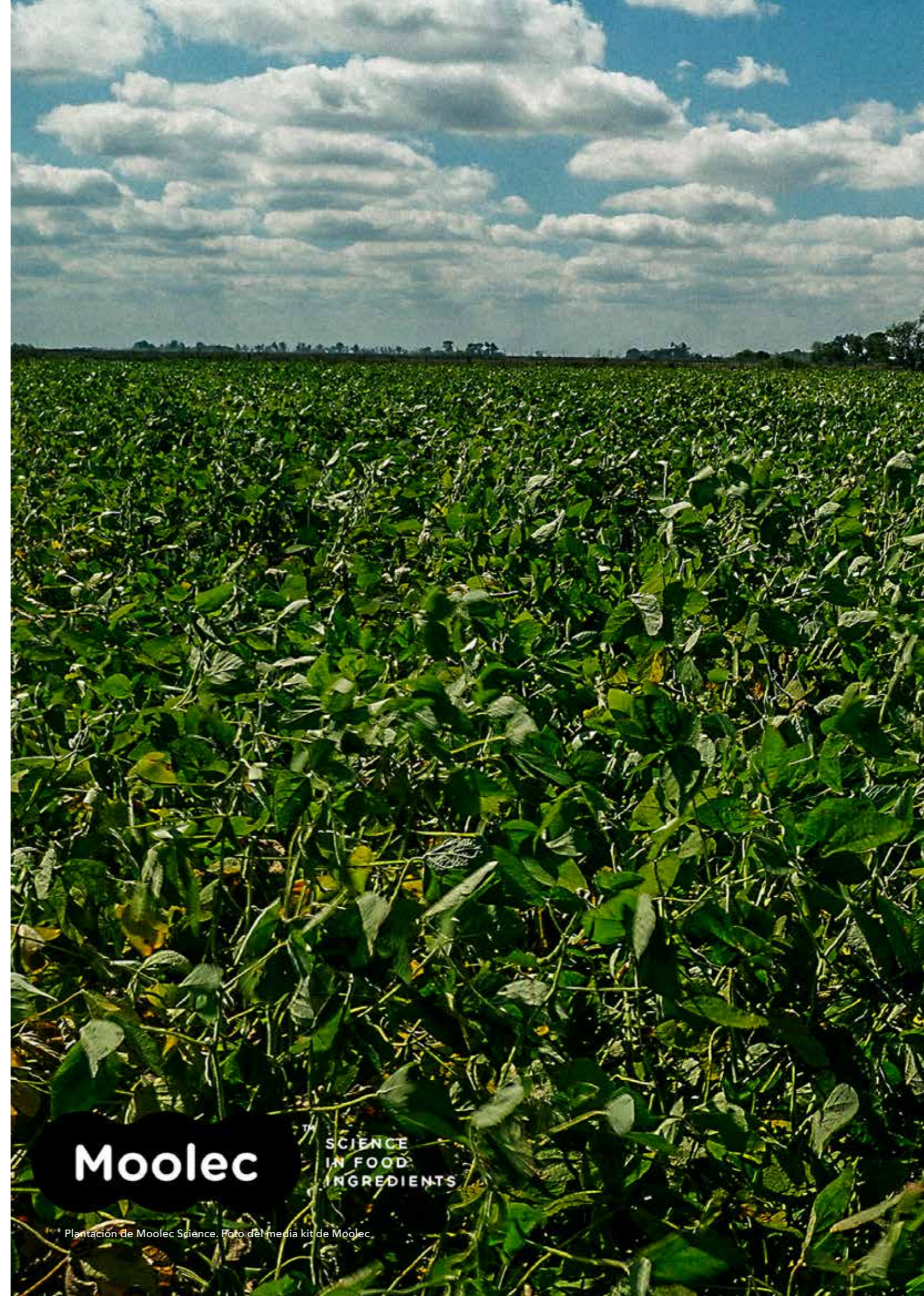
del USDA, esta vez para sus guisantes genéticamente modificados que producen mioglobina bovina, una proteína clave en la carne de origen animal. Estas aprobaciones permitirán a la startup acelerar su estrategia de comercialización, que según anunció se empezará a llevar a cabo probablemente de cara al último tramo de 2025.

Aparte de estos avances legislativos en Estados Unidos, en 2024 hubo diferentes inversiones y asociaciones alrededor de esta tecnología. Una de las más llamativas fue la de **Elo Lyfe System**, que recaudó 20,5 millones de dólares para desarrollar un edulcorante natural derivado de la fruta del monje utilizando mo-

lecular farming.

Polopo también fue una startup destacada en este sector durante 2024. Esta compañía estableció una colaboración con **CSM Ingredients** para desarrollar y comercializar la tecnología de molecular farming. Además, desarrolló Super AA, una plataforma que utiliza técnicas patentadas de ingeniería metabólica para producir, entre otras proteínas, ovoalbúmina.

A pesar de los avances, algunas empresas del sector tuvieron dificultades financieras. **Tiamat Sciences Corp.**, especializada en producir proteínas mediante molecular farming, cesó sus operaciones debido a limitaciones financieras.



Moolec

SCIENCE
IN FOOD
INGREDIENTS

Plantación de Moolec Science. Foto del media kit de Moolec.

SOSTENIBILIDAD

ENE/DIC 2024 - 424 INFORMACIONES ANALIZADAS



El tercer mapa que te presentamos es el de **Sostenibilidad**. En este mapa encontramos 5 escenarios de oportunidad, siendo **Packaging sostenible** y **Upcycling-Food Waste** los que más cuota de voz tuvieron, con el 32%, creciendo ambos respecto a 2023*, en este sentido, seguido en tercer lugar por **Neutro en carbono**, con el 27%.
*Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 104.

Momento innovación Food Tech

Packaging Sostenible, una apuesta por la sostenibilidad y una oportunidad de diferenciación

En 2024, el **packaging sostenible** se ha consolidado como uno de los principales focos de interés dentro de la **sostenibilidad**, alcanzando una **cuota de voz** superior al **28%**. Esto refleja una tendencia creciente en el sector alimentario hacia la adopción de prácticas más responsables en el diseño y producción de envases, impulsadas tanto por las presiones normativas como por las demandas de los consumidores.

El **mercado global de envases sostenibles** sigue en expansión. Según un informe de **Mordor Intelligence**, se estima que el sector alcance los **315,16 mil millones de dólares en 2024**, con una tasa de crecimiento anual del **7,67%**, proyectándose a llegar a los **456,04 mil millones de dólares en 2029**. Este crecimiento está impulsado por la integración de la **sostenibilidad** en las estrategias corporativas,

que representa tanto una responsabilidad social como una oportunidad de innovación y diferenciación.

Dentro de este panorama, **las innovaciones en materiales** destacan como una de las principales tendencias. Empresas como **Lactips** exploran con alternativas al plástico basadas en bioactivos como la **caseína**, solubles en agua, biodegradable y con excelentes propiedades de barrera. Además, también se explora la vía de la **valorización de subproductos**. Este es el caso de **W-Cycle**, que convierte residuos agrícolas en bioplásticos, o **Notpla**, que utiliza algas marinas para fabricar envases compostables,

La **economía circular** en el packaging está ganando terreno, promoviendo la reutilización y el reciclaje de materiales. Esto no solo reduce el impacto ambiental, sino que también mejora la

competitividad. Un ejemplo es la **resina reciclada PureFive** de **PureCycle**, aprobada por **FDA** para el contacto con alimentos, que ofrece las mismas propiedades que el **polipropileno virgen**. Empresas como **Puleva** también han incorporado materiales reciclados, utilizando un **30% de PET reciclado** en sus botellas, reduciendo el uso de plástico virgen. **Tetra Pak**, por su parte, está desarrollando envases con **polímeros renovables** y **cartón FSC**, promoviendo la reciclabilidad y la reducción del impacto ambiental.

A pesar de estos avances, la adopción de materiales sostenibles enfrenta desafíos como los **altos costes de producción**, la falta de materiales accesibles y la necesidad de educar a los consumidores sobre reciclaje y compostaje. Un ejemplo es **Coca-Cola**, que ajustó sus objetivos de materiales reciclados, pasando del **50** al **35-40%** para 2035, debido a estos obstáculos.



La valorización de subproductos abre nuevas líneas de producto

La valorización de subproductos alimentarios, conocida como **upcycling**, ha destacado en 2024 como una solución clave para abordar el **desperdicio alimentario** y promover una gestión más eficiente de los residuos. Este enfoque no solo mejora la sostenibilidad, sino que también abre nuevas oportunidades de negocio en la industria agroalimentaria.

Un área notable ha sido la transformación de residuos agroindustriales en ingredientes innovadores. La startup **ÄIO**, por ejemplo, utiliza levaduras para convertir subproductos de madera en aceites y grasas alimentarios sostenibles, un proceso más rápido y ecológico que los métodos tradicionales. En el sector pesquero, empresas como **Hailia** y **Hätälä** aplican tecnologías avanzadas para transformar espinas y cabezas de salmón en productos con texturas similares a los filetes de pescado, maximizando el aprovechamiento del recurso y reduciendo significati-

vamente el desperdicio.

La industria láctea también ha protagonizado avances importantes en valorización. **Arla Foods** ha desarrollado productos con altos porcentajes de lactosuero reciclado, como yogures bebibles y bebidas refrescantes con hasta un **73% de este subproducto**. En paralelo, proyectos en Alemania están empleando lactosuero para producir proteínas fúngicas mediante fermentación, diversificando las fuentes de proteínas sostenibles. Además, iniciativas como la de **Yeastup**, que recientemente ha asegurado una financiación de **9,47 millones de euros**, están transformando levaduras de cervecía en ingredientes alimentarios.

Otro ámbito destacado es la creación de **alternativas sostenibles al cacao y al café** en respuesta a la crisis de suministro. Empresas como **Planet A Foods** y **Voyage Foods** están desarrollando concentrados y chocolates a partir de semillas de girasol y uva, respectivamente. Asimismo,

Nestlé ha aprovechado la cáscara del grano de café, normalmente desechada, para crear una bebida baja en cafeína adaptada al mercado chino.

En la fase final de la cadena de suministro, las **plataformas digitales** han demostrado ser eficaces para combatir el **desperdicio alimentario**. Soluciones como las 'Cajas Despensa' de **Too Good To Go** y las aplicaciones de **Foodsi** permiten a fabricantes y restaurantes vender excedentes a precios reducidos. Por su parte, **Aldi** ha impulsado cervezas elaboradas con alimentos excedentes, demostrando cómo las grandes cadenas pueden integrar el upcycling en sus estrategias de sostenibilidad.

Sin embargo, el sector enfrenta barreras como la falta de inversión, evidenciada por casos como el cese de actividad de **Agrosingularity**. Estos desafíos subrayan la necesidad de apoyo financiero continuo para consolidar esta transición hacia un modelo alimentario más sostenible.



Neutro en carbono, un compromiso global



El compromiso global con la **neutralidad de carbono** continúa siendo un motor de transformación en la industria alimentaria, impulsado por innovaciones tecnológicas, regulaciones más estrictas y la creciente demanda de sostenibilidad.

La nueva directiva de la Unión Europea contra el “ecopostureo”, publicada en el DOUE en marzo de 2024, refuerza la transparencia al exigir que cualquier declaración ambiental en los productos esté respaldada por pruebas verificables. Esta normativa busca evitar prácticas engañosas como afirmaciones genéricas de ser “climáticamente neutral” sin fundamentos concretos. Estas medidas incentivarán a las empresas a adoptar certificaciones aprobadas y a proporcionar información precisa sobre sus impactos ambientales.

La tecnología se ha consolidado como una herramienta clave en la transición hacia un sector alimentario sostenible. Ejemplo de ello es la startup finlandesa **COLLO**, que, mediante sensores avanzados y análisis de datos, permite reducir hasta **11 millones de kilos de emisiones de CO2** anuales en plantas lecheras. Otro avance destacado es el uso de **microfábricas** locales desarrolladas por **Reocalize**, que eliminan el transporte intermedio, reduciendo las emisiones asociadas y aumentando la eficiencia energética.

En el ámbito agrícola, soluciones como **Bovaer®**, un aditivo alimentario para ganado lechero, han demostrado ser efectivas, reduciendo las emisiones de **metano en un 30%** sin comprometer la salud de los animales.

La optimización en la gestión de residuos también sigue siendo un

eje prioritario. **Goterra** ha desarrollado una tecnología basada en **larvas de insectos** y robótica que transforma los desechos orgánicos en proteínas y fertilizantes, reduciendo las emisiones de metano que habitualmente generan los vertederos.

También la logística sostenible ha permitido importantes avances en la reducción de emisiones. **Campofrío**, por ejemplo, logró disminuir en **más del 20% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)** en sus operaciones logísticas mediante la optimización de rutas, el uso de flotas eléctricas y la instalación de placas solares. Por su parte, **Grupo Bimbo** avanza hacia la electrificación de su flota y la gestión eficiente del transporte, consolidando el papel del sector logístico en la lucha contra el cambio climático.

Vertical Indoor Farming: avances y desafíos

El sector de **Vertical Indoor Farming** experimentó en 2024 una evolución marcada por la coexistencia de avances tecnológicos, inversiones significativas y desafíos estructurales. Estas tendencias reflejan el potencial y las dificultades inherentes a un modelo que busca transformar la agricultura global.

Uno de los aspectos más destacados es el uso de la **tecnología genética** para optimizar el rendimiento de los cultivos. Empresas como **Phytoform Labs** han liderado este ámbito con el desarrollo de variedades de tomates genéticamente editados, capaces de incrementar la producción en un **400%** en entornos verticales. Estas innovaciones no solo maximizan el uso del espacio, sino que también abren posibilidades para mejorar la sostenibilidad económica de las granjas.

La **inteligencia artificial** ha emergido como una solución

clave para abordar el reto del consumo energético, un factor crítico en las operaciones indoor. Los sistemas basados en IA permiten optimizar el uso de recursos como la iluminación y la temperatura, reduciendo el consumo energético en hasta un **25%**. Estas mejoras contribuyen a hacer más viables los proyectos a largo plazo, especialmente en un contexto donde la sostenibilidad es una prioridad creciente.

La **escalabilidad** sigue siendo un desafío central. Sin embargo, ejemplos como el de **Oishii**, que este año cerró una financiación récord de **150 millones de dólares**, demuestran que los modelos de negocio bien estructurados pueden adaptarse a mercados internacionales. La expansión de esta startup a Tokio refuerza la idea de que el indoor farming puede integrarse exitosamente en contextos urbanos, acercando la producción a los centros de consumo.

Paralelamente, el crecimiento del sector se ha reflejado en proyectos ambiciosos en regiones con alta dependencia de las importaciones alimentarias. En Oriente Medio, la startup **Plenty**, en colaboración con **Mawarid**, ha acordado desarrollar una red de granjas verticales con una inversión de **680 millones de dólares**, destinada a producir **2.000 toneladas anuales** de fresas en su primera instalación. Este modelo no solo busca diversificar la producción local, sino también demostrar retornos económicos competitivos frente a la agricultura tradicional.

No obstante, el sector también enfrenta retos significativos. Casos como la quiebra de **Smallhold** en Estados Unidos ilustran las dificultades económicas que enfrentan algunas empresas, especialmente aquellas con modelos dependientes de altos niveles de inversión inicial.



ALIMENTACION SALUDABLE Y NUTRICIÓN ADAPTADA

ENE/AGO 2024 - 619 ENE/DIC 2024



El cuarto mapa que analizamos es el de **Alimentación saludable y Nutrición adaptada**. Este mapa está compuesto de dos macroescenarios vinculados entre sí, debido a que ambos están enfocados hacia la salud.

En este mapa se dibujan 6 escenarios de oportunidad, destacando en cuota de voz el de **Colectivos con necesidades especiales**, con el 29% pasando del tercer escenario con más cuota en 2023*al primero en 2024, seguido por **Alimentos funcionales, Mejora del perfil nutricional y Pre, pro y postbióticos**.

*Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 106.

Momento innovación Food Tech

Colectivos con necesidades especiales, hacia el envejecimiento saludable

La industria alimentaria está claramente enfocada en la **adaptación de productos para satisfacer las necesidades nutricionales específicas de diversos colectivos**, como demuestra precisamente la relevancia del escenario de **Colectivos con Necesidades Especiales**, que en esta edición anual se sitúa como tercer escenario con mayor cuota de voz de los 31 escenarios de oportunidad detectados.

Un ejemplo es el auge del **envejecimiento saludable**, que ha ganado relevancia debido al incremento en la longevidad glo-

bal y a un segmento *senior* con mayor poder adquisitivo y conciencia sobre el bienestar. Esta realidad ha motivado que grandes empresas estén invirtiendo en el estudio de bioactivos innovadores. Como Nestlé que está investigando la nicotinamida y la oleuropeína, ya que tienen potencial para combatir el envejecimiento celular y mejorar la salud muscular. Además, la compañía ha destinado **7 millones de euros** a su planta en Asturias para producir suplementos como **Meritane Drink**. En paralelo, **Danone**, a través de su división Nutricia, ha

focalizado esfuerzos en productos de nutrición médica, como **Souvenaid**, destinados a la salud cerebral, respaldados por una inversión de **70 millones de euros** en su planta en Francia.

Otra área emergente es el **bienestar femenino**, con lanzamientos de suplementos que abordan etapas como la menopausia o el equilibrio hormonal. Empresas como **Biohm y ADM** colaboran en soluciones para la salud intestinal y hormonal, mientras que marcas como **Ritual** introducen bebidas funcionales enfocadas en la fertilidad.



En cuanto **al control de la glucosa**, el mercado está viviendo un auge que coincide con el desarrollo de medicamentos como los agonistas del **GLP-1**, utilizados en la gestión de la diabetes tipo 2 y el control del apetito. Por ejemplo, **Supergut**, fue pionera en su apuesta por alimentos naturales, como batidos prebióticos, que replican los efectos de los agonistas GLP-1, mientras que **Daily Harvest** ha lanzado comidas adaptadas a usuarios de estos tratamientos.

El sector infantil también innova y hemos visto iniciativas que buscan aproximar las fórmulas

lácteas a la leche materna. La portuguesa **CarboCode**, tras captar **15 millones de euros**, trabaja en componentes como gangliósidos esenciales para la cognición y la salud intestinal. Paralelamente, en el ámbito de la **alimentación para mascotas**, se está observando un auge en el desarrollo de alimentos alternativos que utilizan tecnologías como proteínas **cell-based**, **fermentación de precisión** y **proteínas derivadas del aire**. **Meatly** se destacó como la primera startup en obtener aprobación en Europa (Reino Unido) para carne cell-based destinada a mascotas.

En el campo de la personalización, **Maikai** introduce helados enriquecidos con ingredientes funcionales como colágeno e inulina. Además, iniciativas como la colaboración entre **Bond Pet Food** y **Wilbur-Ellis Nutrition** están impulsando ingredientes personalizados “no animals”, mientras que **Calysta** desarrolla proteínas basadas en aire para este segmento. Estas innovaciones reflejan la flexibilidad regulatoria, el avance tecnológico y el uso de este mercado como plataforma de prueba para proteínas alternativas.

La hiperpersonalización de la dieta



Granola de Calbee. Foto: <https://bodygranola.jp/>

La **nutrición personalizada** se centra en diseñar estrategias adaptadas a las necesidades únicas de cada individuo, basándose en factores como genética, microbioma, estilo de vida y objetivos específicos. Aunque este escenario ha perdido relevancia, en comparación con ediciones anteriores, se han identificado iniciativas interesantes. Por ejemplo, empresas como **Calbee** están transformando el mercado con productos hiperpersonalizados, como una granola basada

en el análisis del microbioma, que ajusta los ingredientes a las características únicas de cada cliente. **Zoe**, por su parte, ha recaudado **15 millones de dólares** para expandir en Estados Unidos su plataforma de análisis de sangre y heces, ofreciendo recomendaciones nutricionales individualizadas.

La **inteligencia artificial (IA)** también está marcando el futuro de la nutrición personalizada. **RxDiet**, que ha obtenido una financiación de **3 millones de**

dólares, aplica IA para optimizar las recomendaciones a sus usuarios. Por su parte, **AHARA** utiliza el **aprendizaje automático** para procesar datos recopilados a través de cuestionarios detallados, que incluyen información sobre hábitos alimenticios, preferencias, historial médico y objetivos de salud. Al aplicar algoritmos avanzados, AHARA identifica patrones y correlaciones en estos datos, permitiendo la creación de **planes nutricionales personalizados basados en evidencia científica**.

Alimentos funcionales: la hidratación funcional, el formato preferido

La categoría de **alimentos funcionales** vuelve a ser el escenario de oportunidad más relevante dentro de la alimentación saludable, alcanzando un **33,73% de cuota de voz** y aumentando su relevancia en un **15,18%** respecto al año anterior. Este crecimiento refleja el creciente interés de los consumidores por **productos que no solo nutren, sino que también aportan beneficios adicionales para el bienestar general**, lo que está impulsando la innovación en el sector.

En este contexto, las **bebidas funcionales** se destacan como el formato preferido, ya que ofrecen **conveniencia** y propiedades específicas gracias a **ingredientes**

de origen natural. De hecho, según un informe de **Euromonitor International**, se espera que el mercado mundial de **bebidas funcionales** alcance los **249.500 millones de dólares para 2026**. Un ejemplo de esta tendencia es el **Maca Latte** de **Laird Superfood**, que combina adaptógenos y hongos funcionales **para aumentar la energía** sin efectos secundarios. Asimismo, propuestas innovadoras como las **bebidas a base de cetonas** de **KEY** o el extracto de **mango Zynamite S** demuestran cómo la industria avanza hacia soluciones que mejoran el **rendimiento físico y mental** de manera saludable.

El control del **azúcar en sangre**

también ha cobrado especial relevancia en el sector. Marcas como **Boost** han desarrollado suplementos diseñados para mantener niveles estables de glucosa, utilizando ingredientes como **canela, cromo** y **extractos de morera** mientras que soluciones como los refrescos de **Good Idea** o **A1C Drinks** prometen ayudar a gestionar los niveles de azúcar en sangre. En el ámbito del **bienestar mental y físico**, surgen propuestas innovadoras como las **bebidas detox** de **nbuzz** y los productos de **G Spot Wellness Drinks**, que integran **adaptógenos** y **nootrópicos** para reducir el estrés, mejorar la hidratación y fomentar la salud cognitiva.



Mejora de Perfil Nutricional: más proteína, menos azúcar



La **mejora de perfil nutricional** es el segundo escenario en importancia dentro del ámbito de la **alimentación saludable**, con un **crecimiento del 47% en cuota de voz** respecto a 2023. Este tema se consolida al representar el **30,86% de las noticias analizadas en 2024**. En este contexto, la **cadena de valor de la alimentación** se ha enfocado en la **innovación y reformulación de productos**, con el objetivo de hacerlos más saludables, reduciendo ingredientes perjudiciales y añadiendo alternativas beneficiosas.

Dentro de esta tendencia, e im-

pulsada por fenómenos como el uso de medicamentos para bajar de peso, como **Ozempic**, las empresas están apostando por alinearse con las demandas de un consumidor cada vez más informado y consciente del impacto que tiene lo que come sobre su bienestar general.

En este contexto, la industria alimentaria tiene la oportunidad de seguir innovando y adaptándose a las demandas del mercado. Durante 2024, vimos cómo el foco se ha centrado en disminuir el uso de **azúcar**, una tendencia impulsada por la bús-

queda de sustitutos, como **proteínas dulces, fibras con sabor dulce o azúcares naturales de bajo índice glucémico**. Ejemplos destacados incluyen a Oobli, que produce **proteínas dulces** como la **brazzeína** mediante **fermentación de precisión** y que ha obtenido la certificación **GRAS de la FDA** para su proteína **monellina**. Además, ya está colaborando con **Grupo Bimbo** para incorporarlas en productos horneados. Otro ejemplo relevante es el de **Novel Foods Group**, una empresa con sede en **Abu Dabi**, que produce **proteínas dulces** y anunció un



Lácteos COVAP: <https://tienda.covap.es/>

acuerdo clave para construir la primera fase de un centro de producción biotecnológico de **500 millones de dólares** en los **Emiratos Árabes Unidos** enfocado en la **fermentación de precisión**. Por su parte, **Better Juice** obtuvo la certificación **GRAS** para su **tecnología enzimática** que convierte los azúcares de las frutas en **fibras dietéticas**. Además, **Bonumose** trabaja en la escalabilidad de la **tagatosa**, un **azúcar raro** y de **bajo índice glucémico**.

Por otro lado, la tendencia **High Protein** ha trascendido

el ámbito de la **alimentación deportiva**, posicionándose en diversas categorías como **productos lácteos, cárnicos y snacks**. Este movimiento, impulsado por dietas como las **cetogénicas** y **low carb**, no solo fomenta la **reparación muscular** y el **aumento de masa muscular**, sino que también contribuye al **control de peso** mediante el incremento de la sensación de **saciedad**. Entre los ejemplos más representativos de 2024 se encuentra el desarrollo de **Covap**, que lanzó una **leche desnatada sin lacto-**

sa con 20 gramos de proteína por vaso. **Emcesa** presentó una línea de **carne enriquecida con proteínas**, mientras que **Lidl** introdujo **helados proteicos** y **Campofrío** amplió su oferta con **snacks altos en proteínas**. **Nestlé**, por su parte, estrenó su gama **Pro+**, que incluye **bebidas, puddings y barritas enriquecidas**, mientras que la startup **Ironic Biotech**, con una inversión de **1 millón de dólares**, trabaja en **proteínas vegetales** ricas en **hierro** obtenidas mediante **fermentación de precisión**.

Pre, pro y postbióticos: interés por el microbioma y la regulación de la glucosa

El interés por la **salud intestinal** y el **microbioma** sigue en aumento, aunque la categoría de **prebióticos, probióticos y postbióticos** enfrenta ciertos desafíos. Con una **cuota de voz del 29,46%** dentro de su macro y posicionada en tercer lugar dentro del ámbito de la **alimentación saludable (28,47%)**, este segmento aún se encuentra en una fase de Expectación, un paso detrás de categorías más consolidadas. Sin embargo, las **innovaciones** y nuevas aplicaciones están impulsando su relevancia y consolidación en el mercado.

El **microbioma intestinal** se ha

convertido en uno de los principales focos de los productos que integran prebióticos, probióticos y postbióticos. El sector innova con productos como la **Komvida Fibra**, una **kombucha enriquecida con fibra prebiótica de raíz de achicoria**, que aporta **8 gramos de fibra por botella**, cubriendo más del **30% del consumo diario recomendado** y promoviendo una **mejor salud digestiva**.

En esta línea, **Supergut** ha combinado pre, pro y postbióticos en productos diseñados para **regular el azúcar en sangre** y apoyar la **salud metabólica**. Este enfoque se

alinea con la creciente demanda de productos que complementan medicamentos como **Ozempic**, utilizados para el **control de peso** y la **diabetes**. Además, **One Bio** innova con **fibras vegetales inodoras, invisibles e insípidas** obtenidas a partir de **subproductos agrícolas y convertirlos en fibras inodoras, incoloras e insípidas**. Estas fibras prebióticas, aplicables en alimentos como leches vegetales y cereales, se integran en la tendencia de aprovechar alimentos funcionales compatibles con el uso de **agonistas GLP-1**.

En cuanto a **sinbióticos** y post-

bióticos, las formulaciones están generando productos innovadores y efectivos. **Vivifem™**, una colaboración entre **ADM** y **Biohm Health**, es una formulación dirigida a mujeres de entre 40 y 65 años que combina pre, pro y postbióticos para **modular el microbioma** y favorecer un **envejecimiento saludable**. Esta solución se basa en **biología computacional avanzada** para identificar desequilibrios en el microbioma femenino y ofrecer una respuesta personalizada.

Otra innovación significativa es **Matinal Livre**, un lácteo de **Lactogal** que integra **postbióticos** y que

puede conservarse a temperatura ambiente gracias a la tecnología **UHT de Tetra Pak**. Esta solución facilita el consumo de postbióticos sin necesidad de refrigeración, promoviendo tanto la **conveniencia** como la **sostenibilidad**.

Una de las ventajas de los **postbióticos**, que son menos conocidos que los probióticos y prebióticos, es que están siendo activamente explorados por la industria. En el evento de **NutrEvent** que se celebró en Francia en octubre de 2024, se abordó cómo estos microorganismos inactivados o sus

derivados, están emergiendo como una alternativa interesante para el sector.

La **integración de prebióticos y probióticos en la nutrición de mascotas** también está en auge, con innovaciones como los yogures **YowUp!**, diseñados específicamente para mejorar la salud digestiva de perros. Además, **Royal Canin** lanzó la línea **Gastrointestinal Tract**, orientada a tratar problemas digestivos y hepáticos en perros y gatos, mientras que **Affinity Pet-care** presentó su fórmula **Active Defense**, adaptada a la microbiota intestinal de perros y gatos.



No-Lo: más allá de la cerveza

El escenario **No-Lo** experimenta una ligera subida en cuota de voz y ya se encuentra en fase de mercado, reflejando un cambio hacia opciones más saludables y conscientes. Según **Innova Market Insights**, los lanzamientos de bebidas con bajo contenido en alcohol han aumentado un **20% en los últimos cinco años**, y se proyecta que este mercado alcance un valor de **10 mil millones de dólares** para 2025. Entre las oportunidades clave destaca la **diversificación de productos**. En el segmento de **cervezas sin alcohol**, que lidera esta categoría, se espera que el mercado global, valorado en **20 mil millones de dólares en 2023**, llegue a **40 mil millones para 2033**. Ejemplo de ello es **Best Day Brewing**, una marca que desde su entrada en el sector en 2022 ha logrado

una rápida expansión y durante 2024 logró recaudar más de 22 millones de dólares, con los que planea diversificar su gama de productos y ampliar su distribución en **Estados Unidos**.

En este contexto, tecnologías como la enzima patentada **DIAZYME® NOLO** ponen el foco en mejorar el sabor y la eficiencia de estos productos. Esta enzima convierte la **maltosa** en **isomaltooligosacáridos (IMO)**, evitando la fermentación y reduciendo el contenido alcohólico, mientras mejora la sensación en boca, aumenta el rendimiento hasta un **60%** y reduce en un **37%** los costes del proceso de molienda, favoreciendo una producción más sostenible.

En el ámbito de los **vinos desalcoholizados**, iniciativas como **Raimat Zero** en España utilizan

tecnología en la destilación para eliminar el alcohol, manteniendo los aromas originales del vino. En Francia, la startup **Moderato** impulsa la categoría con un centro de excelencia dedicado a la **desalcoholización**, mientras que marcas premium como **French Bloom** han replicado este enfoque, y ofrecen alternativas de **vinos premium sin alcohol**.

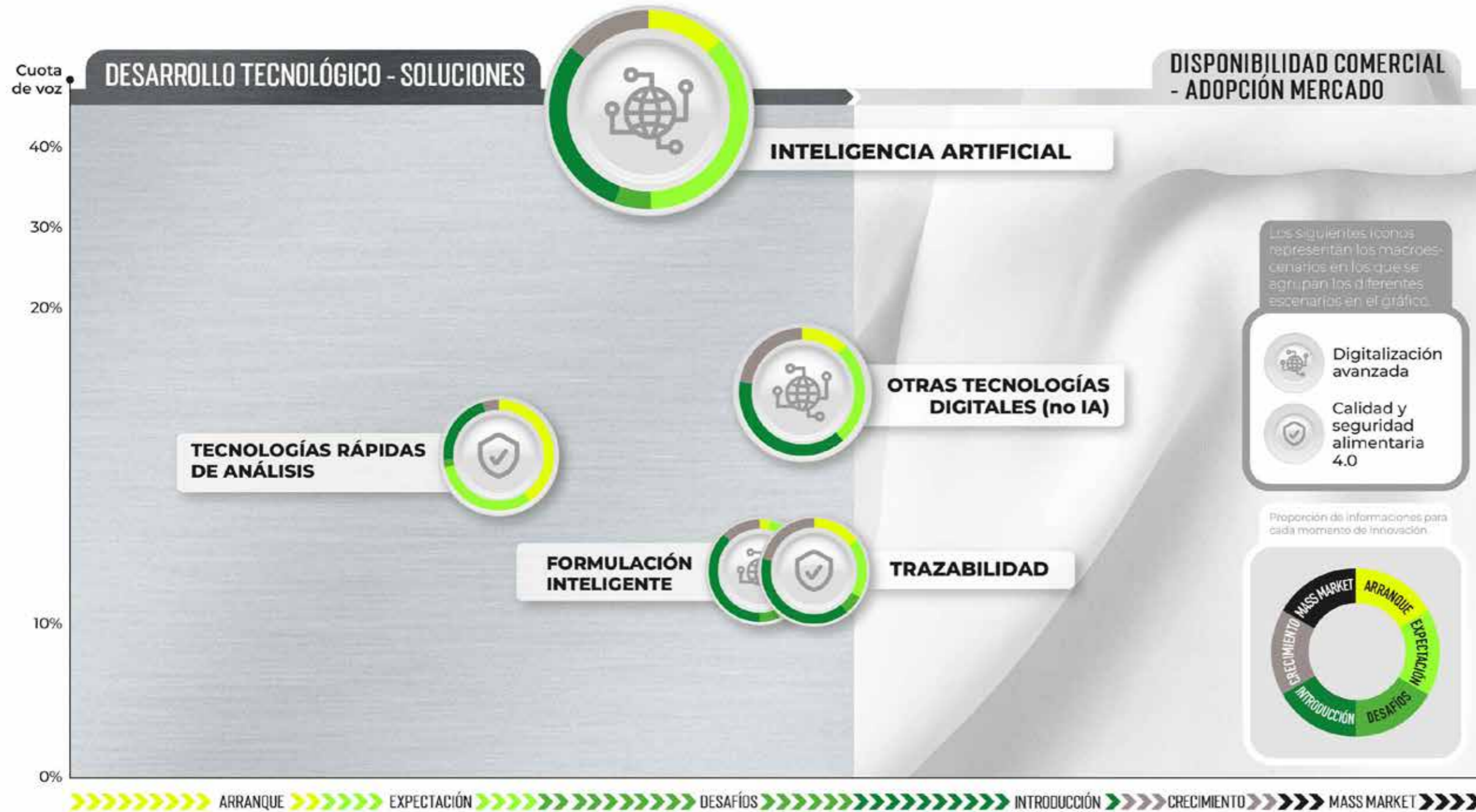
Por otro lado, en las **bebidas espirituosas sin alcohol**, **Pernod Ricard** ha desarrollado **Almave**, un tequila que utiliza destilación tradicional sin fermentación para capturar el sabor del **agave azul**. Otras marcas clásicas como **Beefeater** y **Absolut** también han lanzado versiones **0,0** de sus productos icónicos, ampliando las opciones para consumidores que buscan experiencias premium sin los efectos del alcohol.



ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH. DIGITALIZACIÓN AVANZADA Y CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA 4.0



ENE/DIC 2024 - 291 INFORMACIONES ACTUALIZADAS



El último mapa que presentamos en esta sección del informe es el de **Digitalización avanzada y Calidad y seguridad alimentaria 4.0**, dos macroescenarios de oportunidad en los que se desarrollan tecnologías para avanzar en la eficiencia para elaborar-diseñar productos o detectar la calidad, composición o seguridad de los alimentos, entre otros aspectos.

Este mapa está protagonizado por 5 escenarios de oportunidad, en el que sobresale, con gran diferencia en cuota de voz, el de **Inteligencia Artificial**, con el 46%, cifra muy similar a la del informe de 2023*.

Durante 2024 se observaron desarrollos de diferentes plataformas impulsadas por IA para ayudar a que las empresas sean más eficientes y rápidas en su avance hacia mercado. Aunque también se vio cómo esta tecnología tiene retos que resolver como los que aluden a la gestión de propiedad intelectual, privacidad de los datos, dilemas éticos o controlar su potencial, entre otros.

*Puedes consultar el mapa del Informe 2023 en la página 108.

Momento innovación Food Tech

Inteligencia artificial, potencial y riesgos

El gran foco en el macroescenario de **Digitalización avanzada** fue todo lo relacionado con la **Inteligencia Artificial (IA)**. Esta tecnología sigue levantando muchas expectativas debido al potencial que se le presupone para que la industria alimentaria dé un paso adelante en cuestión de eficiencia e innovación.

En este sentido, en 2024 se desarrollaron diferentes plataformas impulsadas por IA para ayudar a las empresas a que nuevos productos alcancen el mercado de una forma más rápida y exitosa. Algunos ejemplos conocidos en este sentido fueron:

- **Basecamp Research**, que logró una financiación de 60 millones de dólares para crear modelos de IA que diseñen sistemas biológicos complejos. Esta compañía

colabora con empresas biofarmacéuticas e instituciones de investigación académica para diseñar nuevas secuencias de proteínas y sistemas biológicos.

- **Shiru**, startup que obtuvo 16 millones de dólares para seguir desarrollando su plataforma ProteinDiscovery.ai, la cual alberga una gran base de datos de proteínas vegetales y microbianas. Esta plataforma ayuda a las empresas de alimentos, cuidado personal, agricultura y materiales avanzados a identificar y probar ingredientes rápidamente, reduciendo los costos de investigación y desarrollo de productos y acelerando el tiempo de comercialización.

- **Unilever**, multinacional que utiliza la IA para evaluar la vida útil, el sabor y la textura de sus productos o comprender los

cambios en las preferencias de los consumidores, entre otros aspectos.

El avance tecnológico tan rápido que está teniendo la IA está propiciando que haya diferentes riesgos en su implementación como son: la ciberdelincuencia, riesgos técnicos-legales o la falta de marcos regulatorios en torno a los datos, la privacidad y la seguridad.

Esta falta de marcos regulatorios es algo que en la UE se ha tratado de solventar con la publicación el 12 de julio de 2024 de una Ley de Inteligencia Artificial, pionera a nivel mundial, cuya mayor parte entrará en vigor en agosto de 2026, aunque algunas disposiciones se aplicarán a partir de febrero y agosto de 2025 y a partir de agosto de 2027.



ALGUNOS PUNTOS IMPORTANTES DE LA LEY DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA UE

La Ley de Inteligencia Artificial es un reglamento europeo que tiene como objetivo la regulación de la IA. Es la primera regulación importante sobre IA, y busca que las diferentes ramas de la Inteligencia Artificial tengan un impacto positivo en nuestra vida. Es decir, limitar los posibles usos negativos que puedan existir. Algunos de sus puntos más destacados son:

- La Ley clasifica las aplica-

ciones de IA en cuatro categorías de riesgo: inaceptable, alto, limitado y mínimo.

- Se prohíben directamente las aplicaciones y sistemas considerados inaceptables como el uso de sistemas de vigilancia biométrica en tiempo real en espacios públicos o los sistemas de puntuación social.

- La legislación sobre IA establece estrictos requisitos de transparencia, seguridad y supervisión humana

para los sistemas de IA de alto riesgo. Se consideran de alto riesgo cuando realizan perfiles de las personas.

- Los proveedores de IA deben realizar evaluaciones de conformidad, mantener registros y proporcionar información precisa sobre el uso y funcionamiento de sus sistemas.

- Los consumidores tienen derecho a presentar reclamaciones y recibir explicaciones.

Formulación inteligente, la ayuda para elaborar nuevos ingredientes y sabores

Uno de los santos griaes en la industria alimentaria es encontrar sabores-ingredientes que se adapten a los gustos de los consumidores o innovar en este campo y triunfar en el intento. En el escenario de oportunidad de **Formulación inteligente** se recogen esas iniciativas en las que la IA acelera el proceso de encontrar nuevos o los ingredientes más apropiados para elaborar un producto.

Este campo sigue dando pasos hacia adelante y cada vez se presentan más propuestas para innovar dentro de la in-

dustria alimentaria. Una de las que se conoció en 2024 fue la de **Cradle**, empresa que consiguió una financiación de 73 millones de dólares para escalar las operaciones de su plataforma de ingeniería de proteínas impulsada por IA, la cual está diseñada para descubrir y desarrollar ingredientes-alimentos "no animals" o pesticidas, entre otros productos. Por su parte, la startup irlandesa **Nuritas**, cerró una ronda de financiación de 42 millones de dólares para ampliar su plataforma de descubrimiento de péptidos de origen

vegetal impulsada por IA.

Otras propuestas destacadas fueron el novedoso modelo de IA generativa denominado Generative Aroma Transformer (GAT) de la startup chilena **NotCo**, que según informaron es capaz de crear nuevas formulaciones de sabores y fragancias y puede traducir indicaciones textuales en formulaciones, o la plataforma de **Arzeda** para diseñar proteínas y enzimas alternativas, cuyo primer producto fue un edulcorante natural a base de stevia para una marca de consumo no revelada.



Laboratorio de Cradle. Foto de media kit de Cradle.

Otras tecnologías digitales, hacia la fábrica robot



En el escenario de oportunidad de **Otras tecnologías digitales (no IA)** se siguieron viendo avances para digitalizar las fábricas, en el aprendizaje automático, la robótica o la automatización-digitalización de los procesos.

Empresas como **General Mills**, **Tyson Foods** o **Rohlik** están in-

virtiendo millones de dólares en capacidades digitales y tecnológicas para conseguir datos en tiempo real que permitan optimizar el rendimiento, reducir costes, el desperdicio o fomentar la seguridad, entre otros aspectos.

En España también hubo iniciativas en este sentido como la de

Alcampo, con su nuevo almacén altamente robotizado de San Fernando de Henares (Madrid) en el se optimiza la recepción, decantado, preparación, cargas y entregas de pedidos, además de monitorizar la mercancía desde que entra en el almacén hasta que se carga.

Tecnologías rápidas de análisis, confianza en la tecnología hiperespectral y NIR

En el escenario de **Tecnologías rápidas de análisis** se continuó observando diferentes aplicaciones que se están desarrollando con la **tecnología hiperespectral** o **NIR** para la **detección de microplásticos**, la **estimación del valor nutricional de platos preparados**, **verificar diferentes tipos de pescado**, **cuantificar aditivos e ingredientes en muestras** o **predecir la vida útil en productos frescos**, entre otros usos.

En la novena conferencia internacional de imagen hiperespectral (IASIM-2024) se valoró el potencial de la **tecnología de imágenes hiperespectrales**, la cual, combinada con otras tec-

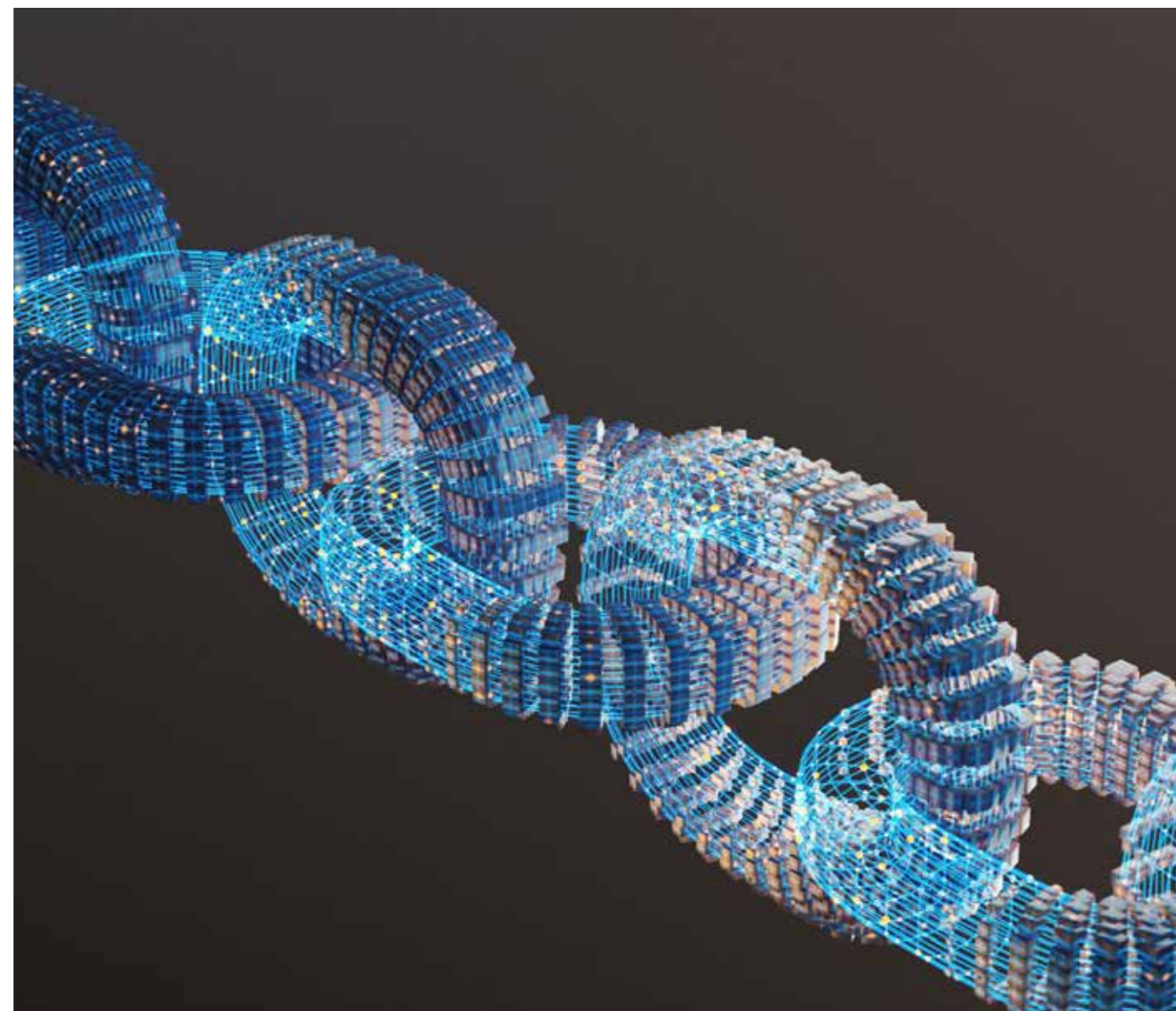
nologías, permite detectar microplásticos, ya que los caracteriza simultáneamente conforme a su tamaño, forma y tipo de polímero.

En el mismo congreso, desde CNTA se presentó un desarrollo mediante imágenes hiperespectrales que posibilita la estimación, en cuestión de segundos, del valor nutricional en platos preparados, sin necesidad de procesar la muestra y solo con la toma de una imagen del producto.

En cuanto a **NIR**, desde la Universidad de Córdoba se creó una herramienta para predecir la vida útil de las fresas de una forma rápida, en tiempo real y sin producir daños en el fruto.



Uso de la tecnología hiperespectral. Foto CNTA






Trazabilidad: el blockchain es protagonista

La trazabilidad es una cuestión cada vez más tenida en cuenta por la industria alimentaria. Para poder seguir el recorrido del producto desde su origen hasta el consumidor final, asegurando la transparencia y la seguridad alimentaria, la tecnología blockchain continuó siendo la apuesta mayoritaria como demostraron iniciativas como la de **Carbonell**

que incorporó el blockchain para aportar información al consumidor sobre el origen del aceite a través de sus botellas; la de **La Vega Innova** que creó TrustOS para facilitar a sus usuarios el poder familiarizarse, aprender y disfrutar de los beneficios del blockchain, o la propuesta de **Trusty**, startup especializada en soluciones de trazabilidad,

basadas en blockchain, para la industria del cacao.

Otras propuestas que tuvieron al blockchain como protagonista fueron el proyecto **SmartZ4Milk**, en el que se desarrolló una plataforma para saber el recorrido de la leche, desde su recogida hasta el consumidor final o la plataforma de **Bunge**, para rastrear el camino de la soja.



Anexos
Macroescenarios
y escenarios
2023

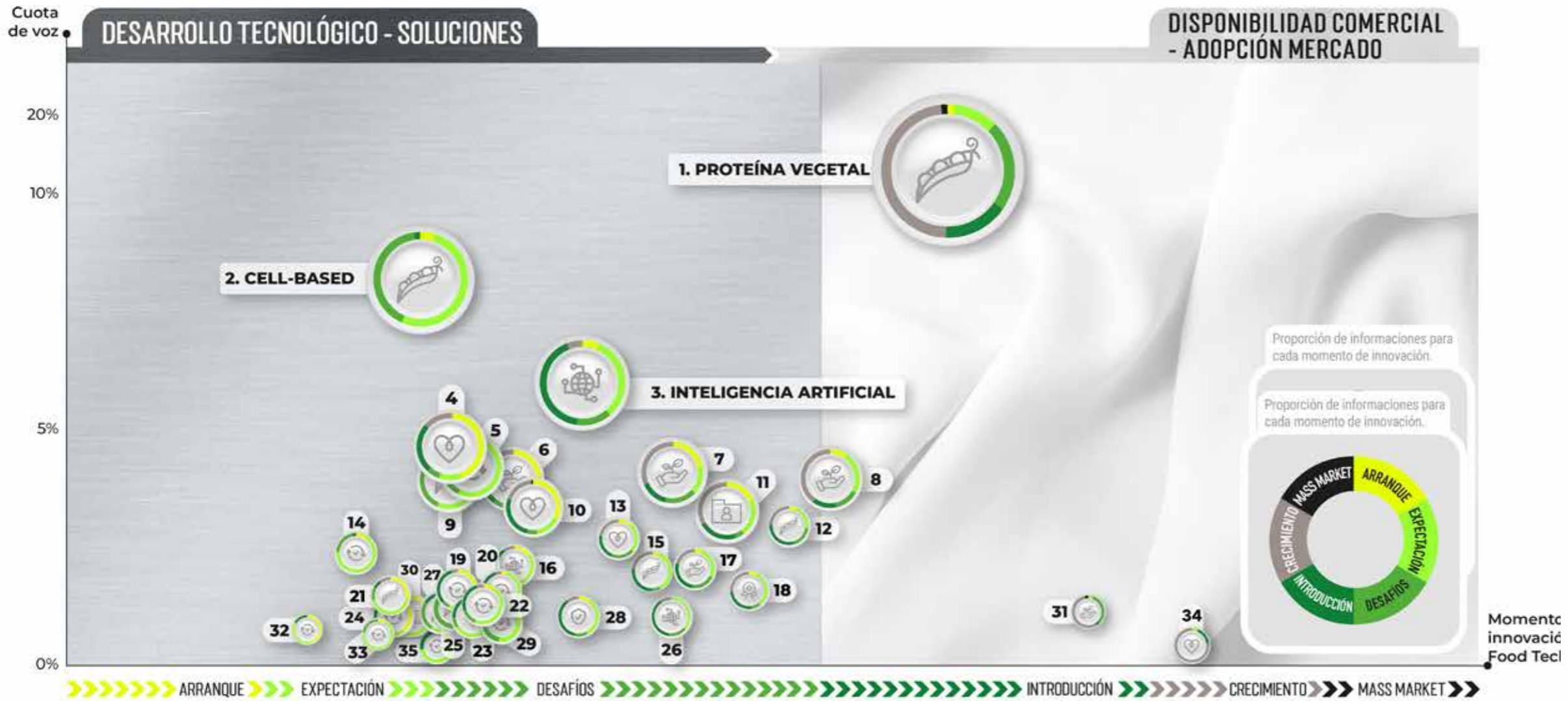
MAPA DE MACROESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH

ENE/DIC 2023 - 2400 INFORMACIONES ANALIZADAS



MAPA DE TODOS LOS ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH

ENE/DIC 2023 - 2400 INFORMACIONES ANALIZADAS

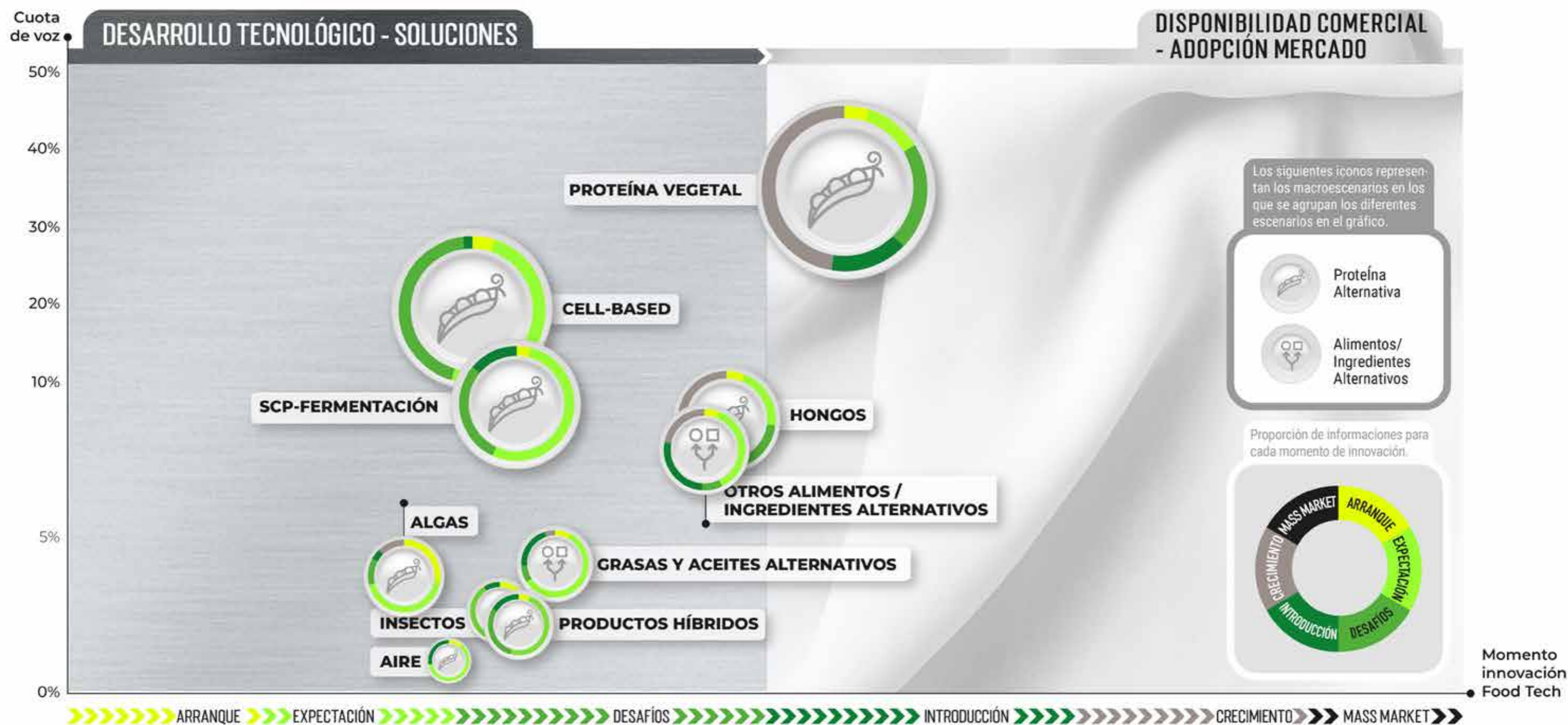


- ### Macroescenarios
- Alimentación Saludable
 - Calidad y Seguridad Alimentaria 4.0
 - Clean Label
 - Nuevas Tecnologías de Procesos
 - Digitalización Avanzada
 - Sostenibilidad
 - Proteínas Alternativas
 - Nutrición Personalizada

4 PRE, PRO Y POSTBIÓTICOS	8 NEUTRO EN CARBONO	12 HONGOS	16 OTRAS TECNOLOGÍAS DIGITALES (NO IA)	20 FERMENTACIÓN DE BIOMASA	24 TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN	28 TRAZABILIDAD	32 ENCAPSULACIÓN
5 FERMENTACIÓN DE PRECISIÓN	9 SCP-FERMENTACIÓN	13 MEJORA PERFIL NUTRICIONAL	17 VERTICAL INDOOR FARMING/HYDROPONICS	21 ALGAS	25 INSECTOS	29 IMPRESIÓN 3D	33 MOLECULAR FARMING
6 UPCYCLING-FOOD WASTE	10 ALIMENTOS FUNCIONALES	14 TECNOLOGÍAS CELL-BASED	18 CLEAN LABEL	22 FERMENTACIÓN	26 FORMULACIÓN INTELIGENTE	30 NUTRICIÓN PERSONAL	34 NO-LO
7 PACKAGING SOSTENIBLE	11 COLECTIVOS CON NECESIDADES ESPECIALES	15 OTROS ALIMENTOS/INGREDIENTES ALTERNATIVOS	19 TECNOLOGÍAS RÁPIDAS DE ANÁLISIS	23 GRASAS Y ACEITES ALTERNATIVOS	27 PRODUCTOS HÍBRIDOS	31 ECOLÓGICO	35 AIRE

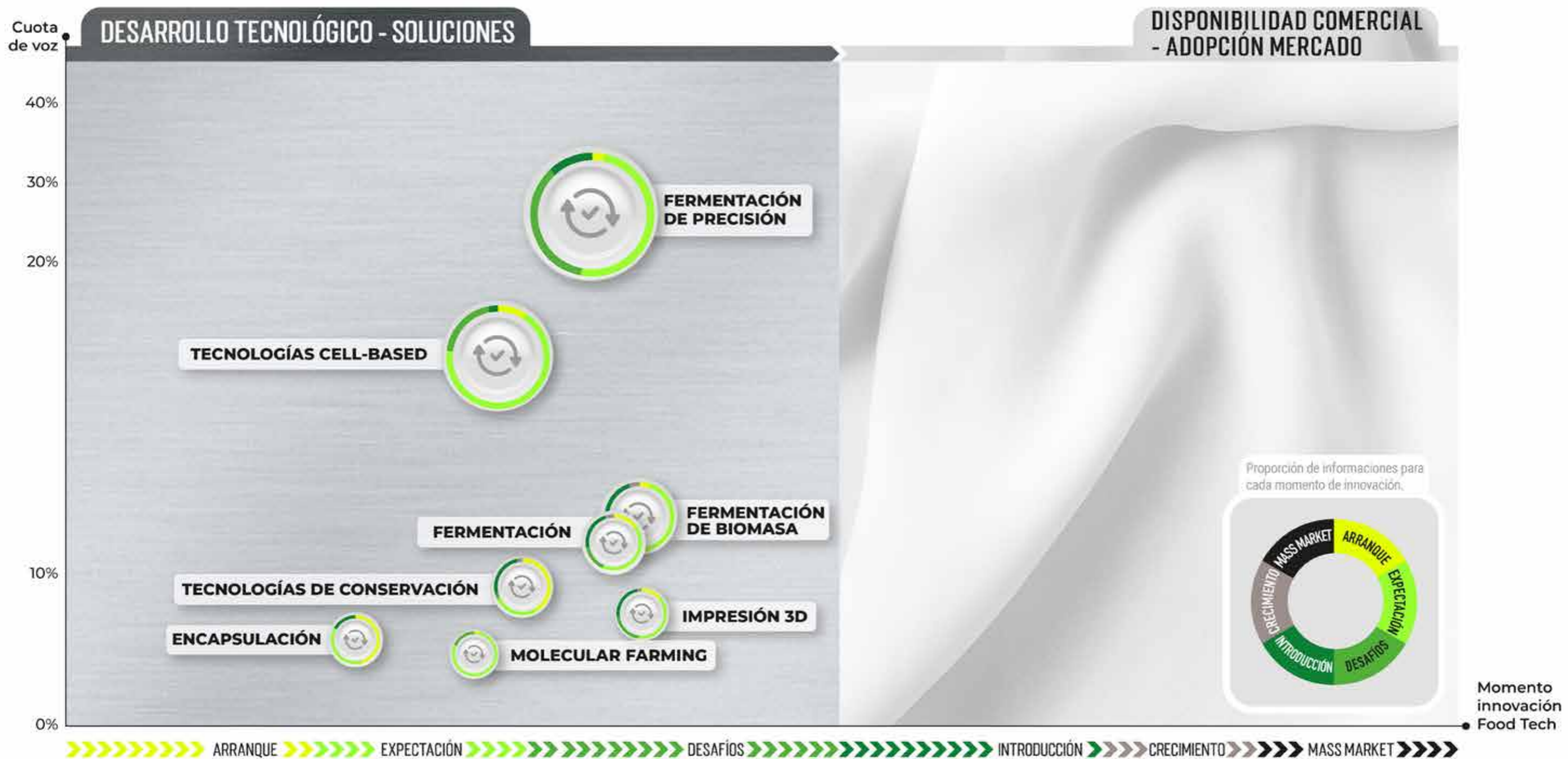
ESCENARIO DE OPORTUNIDAD FOODTECH. PROTEÍNAS,GRASAS Y ALIMENTOS ALTERNATIVOS

ENE/DIC 2023 - 902 INFORMACIONES ANALIZADAS



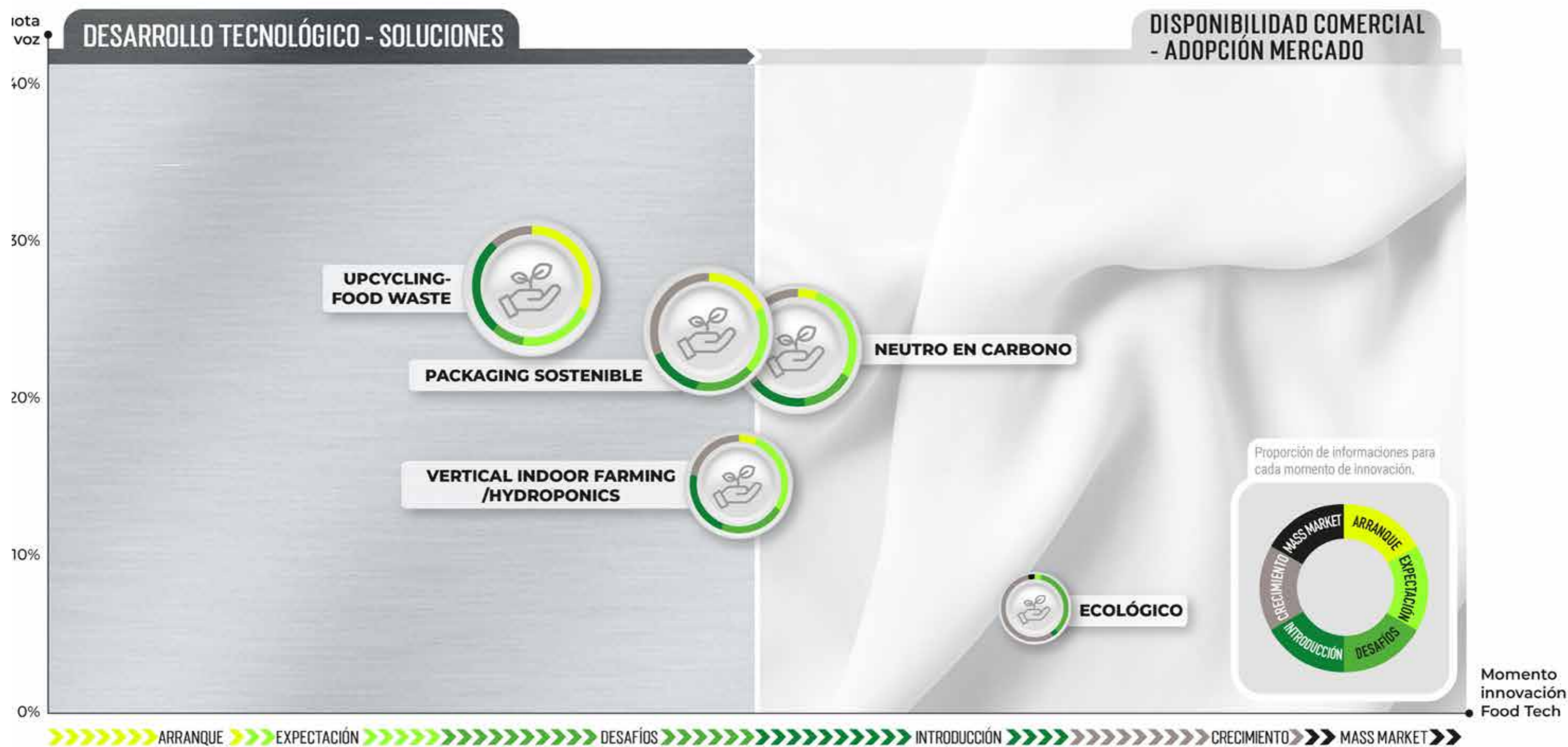
ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH. NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PROCESO

ENE/DIC 2023 - 364 INFORMACIONES ANALIZADAS



ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH. SOSTENIBILIDAD

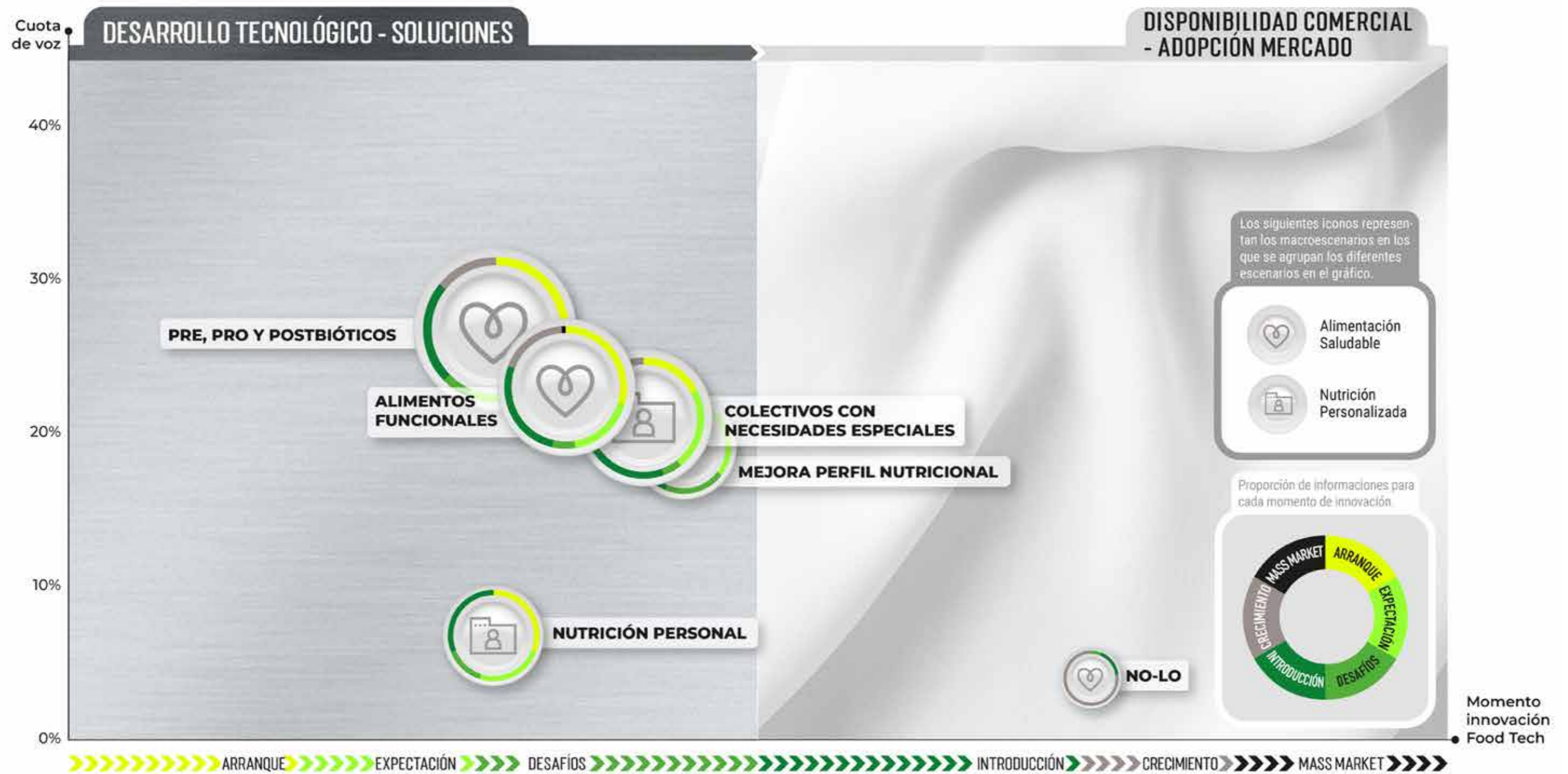
ENE/DIC 2023 - 382 INFORMACIONES ANALIZADAS



ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH. ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y NUTRICIÓN ADAPTADA



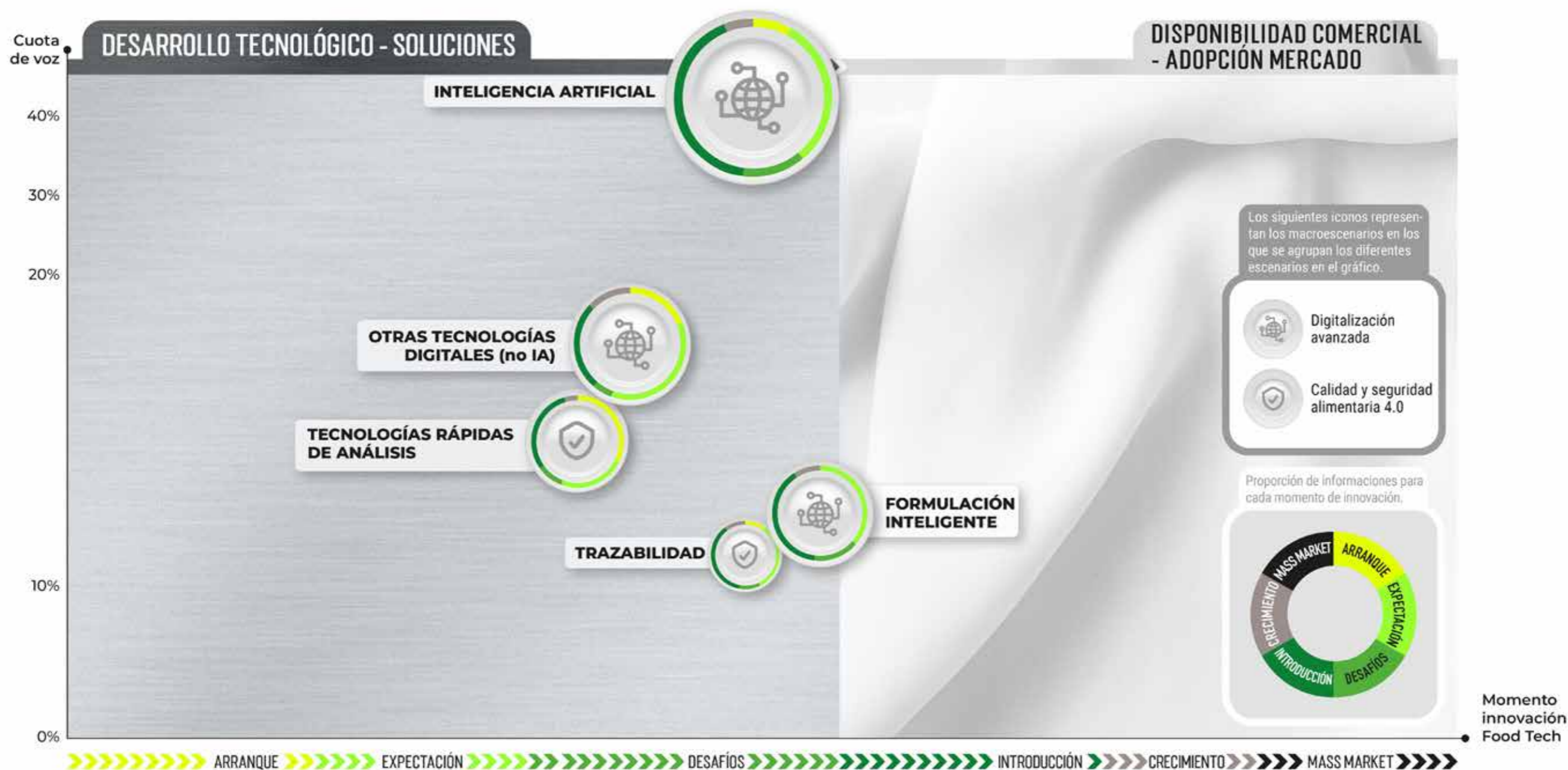
ENE/DIC 2023 - 390 INFORMACIONES ANALIZADAS



ESCENARIOS DE OPORTUNIDAD FOODTECH DIGITALIZACIÓN AVANZADA Y CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA 4.0



ENE/DIC 2023 - 291 INFORMACIONES ANALIZADAS



TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO
PARA LA COMPETITIVIDAD DE
LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

CNTA 

RESEARCH & TECHNOLOGY
FOR THE COMPETITIVENESS
OF THE FOOD INDUSTRY