




## INFORME DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y DESARROLLO DE NEGOCIO

Sector Agroalimentario  
Global y Europeo



# TABLA DE CONTENIDO

<b>1. PERSPECTIVAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO A NIVEL MUNDIAL</b>	<b>3</b>
1.1. Los escenarios cambiantes en la industria agroalimentaria	4
1.2. Desafíos a corto plazo para la industria agroalimentaria a nivel global	7
1.3. Inversiones y tecnologías principales en el sector agroalimentario a nivel mundial	8
1.4. Tecnologías emergentes en el sector	9
1.5. Evolución de la financiación de tecnologías agroalimentarias	10
1.6. Tendencias en tecnología agroalimentaria a nivel mundial	11
1.7. Tendencias de tecnologías e inversión upstream	11
1.8. Tendencias en inversión downstream	14
1.9. Otras tendencias interesantes para el futuro	24
<b>2. INTRODUCCIÓN: PERSPECTIVAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO A NIVEL EUROPEO</b>	<b>26</b>
2.1. Tendencias tecnológicas a nivel europeo	27
2.1.1. Cambios y avances tecnológicos	27
2.1.2. Patentes agroalimentarias en la UE versus a nivel internacional	27
2.2. Adopción de tecnología por parte de las empresas agroalimentarias europeas	30
2.3. Inversión de capital riesgo y creación de empresas	32
2.3.1. Inversión de capital riesgo y capital privado en alimentación, bebidas y procesamiento de alimentos	32
2.4. Startups del sector de la alimentación y las bebidas y del procesamiento de alimentos	36
<b>3. PERSPECTIVAS DE FUTURO: RETOS Y OPORTUNIDADES</b>	<b>42</b>
3.1. Innovación y nuevas tecnologías	42
3.2. Desafíos en la escena de las startups	43
3.3. Brecha digital y competencias	43
3.4. El COVID-19 y su impacto en el sector agroalimentario	44
<b>4. REFERENCIAS</b>	<b>46</b>



# 1. PERSPECTIVAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO A NIVEL MUNDIAL

En la actualidad, el sector agroalimentario se enfrenta a importantes desafíos que se verán intensificados en los próximos años. Las expectativas de crecimiento de la población mundial, que se espera que alcance los 9,7 mil millones de personas en 2050, es sin duda uno de los retos a los que deberá dar respuesta el sector, puesto que generará una mayor demanda de alimentos en general pero, especialmente de los que tienen un alto valor nutricional, una tendencia impulsada por la urbanización y el aumento del poder adquisitivo a nivel global.

Estas tendencias inevitablemente amenazarán la disponibilidad de recursos naturales. De hecho, las proyecciones para 2050 indican la aparición de una creciente escasez de tierras agrícolas.

En este escenario, el cambio climático también tendrá un gran impacto. Los desastres naturales, como las sequías prolongadas y las inundaciones, seguirán incrementando los costes del sector asociados a la producción agrícola y ganadera dañada o perdida.

En este contexto, las innovaciones y tecnologías emergentes a implementar están y estarán dirigidas a incrementar la productividad y garantizar un sistema resistente al clima. En los últimos años cada vez más emprendedores y expertos en tecnología se han unido al movimiento agritech, ya que el enfoque tradicional de la industria agroalimentaria está experimentando una transformación fundamental.

Asimismo, los inversores también están mostrando un interés creciente en la industria agroalimentaria y sus startups. De esta manera, la inversión en tecnología agroalimentaria se ha multiplicado por seis desde 2012, pasando de los 3 mil millones de dólares de 2012 a los casi los 18 mil millones de dólares de la actualidad, según los datos aportados en un reciente estudio realizado por AgFunder.

Las empresas del sector agroalimentario también están desarrollando una mayor variedad de soluciones orientadas a dar respuesta a las fuerzas del contexto. Es por este motivo que en este informe se analizarán las tendencias tecnológicas más relevantes que impactarán sobre el negocio del sector en los próximos años, Asimismo se explorará cada tecnología en detalle y se examinarán las tendencias de financiación y los nuevos players por cada una de estas tecnologías.

## 1.1. LOS ESCENARIOS CAMBIANTES EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Como se ha mencionado anteriormente, la industria agroalimentaria se enfrenta a una variedad de desafíos que deben abordarse. Los más relevantes y con mayor impacto sobre el sector en los próximos años son:

- a) Los cambios sociodemográficos
- b) La escasez de recursos naturales
- c) El cambio climático
- d) Los cambios en el contexto industrial

### a) Cambios sociodemográficos

Se espera que la población mundial se sitúe en los 9,7 mil millones en 2050. Este crecimiento resultará en una mayor demanda de recursos y materias primas, incluidos los alimentos.

En particular, se estima que la demanda de alimentos aumentará en un 56% en 2050 en comparación con 2013.

Además, en 2050, se espera que alrededor del 68% de la población viva en ciudades. Esta urbanización afecta los patrones de consumo de alimentos: los mayores ingresos asociados a la urbanización se reflejarán en una mayor demanda de alimentos procesados y carne, una de las industrias de mayor impacto en todo el mundo.

### b) Escasez de recursos naturales

Además, la creciente población mundial representa una amenaza para la disponibilidad de recursos naturales; de hecho, las proyecciones para 2050 indican la aparición de una creciente escasez de recursos naturales. En este sentido, la agricultura en particular juega un papel fundamental porque, para satisfacer la demanda agregada de alimentos, se explotarán cada vez más recursos, lo que provocará degradación de la tierra, deforestación y escasez de agua.

Asimismo, la expansión de las tierras agrícolas sigue siendo el principal impulsor de la deforestación. Por lo tanto, la competencia por los recursos naturales se agudizará si no se impulsan e implementan sistemas agrícolas más eficientes. En este mismo sentido, la ganadería también deberá reestructurarse para reducir el impacto sobre el medio ambiente y el consumo de recursos.

### **c) Cambio climático**

La escasez de recursos no se debe solo a una población en crecimiento, sino que el cambio climático también tiene un gran impacto. Según la FAO, entre 2005 y 2015, desastres naturales como períodos prolongados de sequía e inundaciones le costaron al sector agrícola 96 mil millones de dólares en cultivos y producción ganadera dañados o perdidos.

Además, el cambio climático afectará a todos los aspectos de la producción de alimentos y conducirá a una disminución en el rendimiento de los cultivos de entre el 10% y el 25% para 2050. Debido al cambio climático, los océanos se enfrentan a un aumento de temperatura que eventualmente reducirá las capturas de peces en un 40 %. Sin esfuerzos para adaptarse a los peligros relacionados con el cambio climático, la inseguridad alimentaria probablemente aumentará sustancialmente, particularmente en los países en desarrollo.

### **d) Los cambios en el contexto industrial**

La tecnología y la transición a la Industria 4.0 son cada vez más importantes en el sector agroalimentario. Este sector comprende tanto la agricultura y la ganadería como el procesamiento de alimentos. El papel de la tecnología en la agricultura incluye el uso de sistemas de gestión agrícola y la adopción de tecnologías hacia la agricultura inteligente y de precisión. En el procesamiento de alimentos, gracias al aumento de la mecanización y la automatización, la producción y la elaboración de alimentos están evolucionando hacia la elaboración inteligente de alimentos.

Las tecnologías avanzadas son esenciales para que la industria agroalimentaria pueda aumentar la eficiencia de la producción, limitando al mismo tiempo el impacto global de la producción de alimentos para el medio ambiente. A medida que la población mundial aumenta hasta superar los 9,7 millones de habitantes, el reto sigue siendo ofrecer un sistema de producción agrícola y alimentaria sostenible.

El cambio climático, los riesgos naturales y los brotes de plagas y enfermedades suponen una presión aún mayor a la hora de mejorar los sistemas agrícolas con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y la producción sostenible, a la vez que se limitan las emisiones y se reducen las pérdidas y el desperdicio de alimentos.

En este contexto, la agricultura y la ganadería de precisión se encuentran en el centro del futuro de la agroalimentación. La agricultura de precisión hace referencia a las prácticas agrícolas modernas que se basan en

técnicas digitales para supervisar y optimizar las prácticas agrícolas a través de la optimización del consumo de recursos y la producción agrícola.

El mercado de la agricultura de precisión se estimó en 6.460 millones de euros<sup>4</sup> en 2020, y se calcula que crecerá hasta alcanzar los 11.800 millones de euros en 2025 con una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 12,7%. La agricultura de precisión, también denominada agricultura inteligente, permite un mayor uso del Internet de las Cosas (IdC), de los sensores y de los sistemas de gestión agrícola para apoyar la toma de decisiones, supervisar el rendimiento, explorar los cultivos, e incluye la llamada aplicación de tasa variable, que se refiere al uso dirigido del agua para el riego, la siembra de semillas, la aplicación de fertilizantes y pesticidas, entre otros.

El Internet de las Cosas (IdC) facilita las aplicaciones de gestión inteligente del agua que permiten el riego de precisión en el sector agroalimentario, lo que conlleva un mayor rendimiento de los cultivos y una disminución de los costes, contribuyendo así a la sostenibilidad medioambiental. Los sensores constituyen un elemento esencial en un sistema de agricultura inteligente y permiten el flujo de datos en toda la cadena de valor. Las mediciones incluyen la temperatura, la humedad, la electroquímica, el movimiento mecánico, el flujo de aire, la óptica, la presión, el agua y el suelo, así como los niveles de uso de antibióticos, el contenido de grasa, la ubicación geográfica y los niveles de pH, entre otros.

En 2018, este mercado mundial se valoró en 1.120 millones de euros, con una tasa de crecimiento anual compuesta (Compound Annual Growth Rate, CAGR) del 11,04%, pudiendo llegar a alcanzar un valor de 2.340 millones de euros en 2026.

Por otro lado, el procesamiento inteligente de alimentos implica la transición hacia el uso de tecnologías de fabricación avanzada, IdC, sensores, robótica y otras soluciones tecnológicas en las actividades de procesamiento de alimentos. Partiendo de la cadena de valor agroalimentaria inteligente representada en el Gráfico 1, los ámbitos de aplicación abarcan toda la industria agroalimentaria, desde la carne y el pescado hasta los productos lácteos, las frutas, las verduras y la panadería, y pueden abarcar desde la gestión de los recursos hasta la automatización del procesamiento mediante el uso de la robótica, pasando por la implantación de sensores de envasado inteligentes para detectar la temperatura y otras condiciones de los productos alimentarios.

En concreto, la robótica puede abarcar una serie de procesos que van desde el envasado, la paletización y la logística, hasta la manipulación de los alimentos, pasando por el deshuesado, el porcionado, la decoración y el montaje de objetos alimentarios como sándwiches, pizzas, etc. También pueden aplicarse tecnologías de fabricación avanzadas,

como la fabricación aditiva para productos personalizados a partir de ingredientes, que ya se lleva a cabo en el ámbito de los chocolates. En general, el mercado mundial de procesamiento y manipulación de alimentos estaba valorado en 126.500 millones de euros en 2019 y se espera que crezca hasta los 181.900 millones de euros en 2025 con una TCAC del 6,2%.



*Gráfico 1: Cadena de valor de la agricultura de precisión e inteligente y del procesamiento inteligente de alimentos*

*Fuente: Flanders' Food, 2018*

## 1.2. DESAFÍOS A CORTO PLAZO PARA LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA A NIVEL GLOBAL

Debido a la creciente demanda que enfrentará la agricultura en los próximos años, el desafío más importante a abordar por parte de la industria es el de mejorar la productividad de manera sostenible.

Además, las cada vez mayores migraciones hacia a las ciudades y la consecuente mejora de del poder adquisitivo tendrá un impacto cada vez mayor sobre los hábitos alimentarios. En este sentido, los productos cárnicos tendrán una mayor demanda, lo que pondrá en peligro cada vez más la capacidad agrícola para satisfacer las crecientes necesidades alimentarias.

Por su lado, la ganadería requiere una gran cantidad de recursos naturales: desde la tierra y el agua consumida hasta los alimentos para la alimentación animal. En consecuencia, se producirá un cambio hacia el consumo de proteínas alternativas.

### Previsiones del mercado mundial cárnico

Para mejorar la productividad agrícola, es necesario aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, ampliar la producción con la misma cantidad de insumos y reducir el desperdicio y la pérdida de alimentos.

En este sentido, cabe destacar que cada año se desperdician aproximadamente 1.300 millones de toneladas de alimentos. El Gráfico 2 muestra que, en los países desarrollados, los alimentos se desperdician principalmente a nivel de consumo, mientras que en los países en

desarrollo, los alimentos se desperdician durante las fases de cosecha y poscosecha.

Este problema es crucial: cuando se desperdician alimentos, también se desperdician el agua, el suelo y los recursos naturales utilizados para producirlos. En términos de consumo de electricidad, por ejemplo, los alimentos representan el 30% del uso total de energía y 1/3 de esa fracción se desperdicia anualmente.

Además, será inevitable abordar el cambio climático y la intensificación de los riesgos naturales mediante la implementación de medidas de adaptación. En realidad, el cambio climático está afectando todos los aspectos de la producción de alimentos y se espera que el rendimiento de los cultivos disminuya.

Sin esfuerzos para adaptarse al cambio climático a través de la innovación agrícola, la inseguridad alimentaria probablemente aumentará sustancialmente.

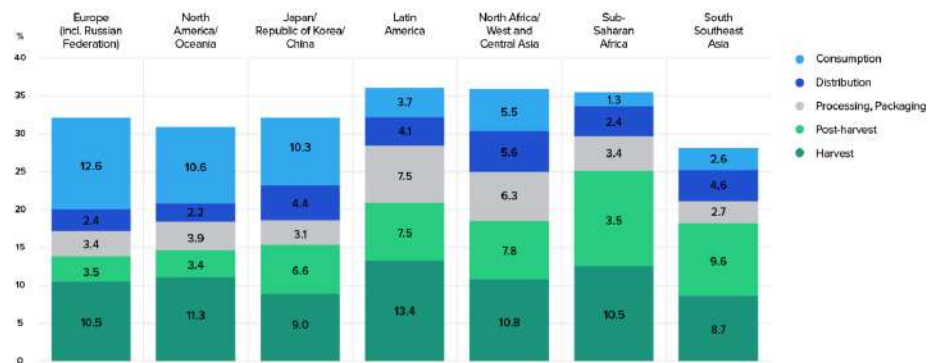


Gráfico 2: Distribución de las pérdidas de alimentos en la cadena de suministro por región.

Fuente: HLPE, 2014 (últimos datos disponibles)

### 1.3. INVERSIONES Y TECNOLOGÍAS PRINCIPALES EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO A NIVEL MUNDIAL

Si bien las inversiones agrícolas han aumentado, el nivel alcanzado sigue siendo insuficiente para abolir la pobreza y el hambre en 2030, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Considerar la consecución de esos objetivos como la alternativa para prevenir este escenario requerirá inversiones adicionales de 5-7 billones de dólares.



Para hacer frente de manera eficiente y eficaz a todos estos desafíos, es necesario abordar otros problemas urgentes. Erradicar la pobreza extrema, reducir la desigualdad, acabar con todas las formas de desnutrición y hacer que los sistemas alimentarios sean más eficientes, inclusivos y resilientes son solo cuatro de los ODS clave para el sector. Asimismo, incrementar la rentabilidad y la productividad de la agricultura será un motor para reducir las desigualdades y disminuir la desnutrición.

## 1.4. TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL SECTOR

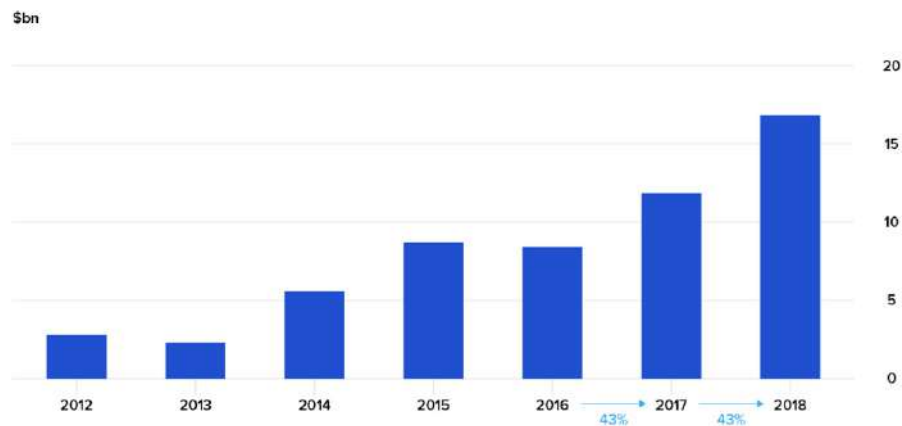
En el escenario expuesto, pues, la necesidad de un mayor desarrollo tecnológico en el sector agroalimentario para lograr una agricultura más sostenible y productiva se ha vuelto más urgente. Es por ello que un número creciente de startups y líderes en tecnología se han unido en los últimos años al desarrollo de agritech, puesto que el enfoque tradicional de la industria agroalimentaria necesita experimentar un cambio profundo.

Root AI, por ejemplo, es una empresa de investigación con sede en EE.UU. que está desarrollando inteligencia artificial y robótica para fortalecer el sector de la agricultura de interior (indoor). Otro ejemplo es la startup Taranis, con sede en Israel, que ha desarrollado un motor científico que analiza datos de campo relacionados con el ciclo de producción de cultivos y el clima e indica el momento y lugares más adecuados para usar agroquímicos.

Si bien en los últimos 40 años, los rendimientos de cereales aumentaron más del 300% gracias a las prácticas agrícolas modernas, las mejoras de eficiencia están hoy disminuyendo y el sector agroalimentario no tiene otra alternativa que enfrentar los desafíos de los años futuros. Las nuevas tecnologías deben implementarse no solo por el bien de la innovación, sino también para mejorar y abordar las necesidades reales de los consumidores, rediseñar las cadenas de suministro y, en definitiva, mejorar el desempeño del negocio.

La agricultura ya no tendrá que depender de las fuentes tradicionales de agua, los fertilizantes y pesticidas. Los agricultores utilizarán cantidades mínimas de estos recursos o incluso los eliminarán de la cadena de suministro, explotando, por ejemplo, otras fuentes como el agua de mar. Esto tendrá un impacto general positivo en el medio ambiente, tanto en términos de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) como de explotación de recursos.

Las startups de tecnología agrícola han crecido para satisfacer estas necesidades y desafíos, y los inversores están mostrando un gran interés en sus innovaciones agroalimentarias. En este sentido, la cantidad de recursos que se invierte en la tecnología agroalimentaria se ha multiplicado por más de seis desde 2012, como se muestra a continuación:



*Gráfico 3: Tendencias en la financiación de Agritech. Período 2012-2018.*

*Fuente: Financial Times, 2019.*

## 1.5. EVOLUCIÓN DE LA FINANCIACIÓN DE TECNOLOGÍAS AGROALIMENTARIAS

En particular, según un informe de AgFunder, las nuevas empresas agrícolas europeas atrajeron inversiones de aproximadamente 1.6 mil millones de dólares en 2018, de los cuales 900 millones de dólares se destinaron a nuevas empresas que operan desde la agricultura hasta el procesamiento de alimentos. Esta cifra supone un incremento del 200% con respecto al año anterior.

En los EE. UU. las nuevas empresas agrícolas acapararon 8 mil millones de dólares en capital de riesgo en 2018, casi la mitad de las inversiones totales en todo el mundo. La mayoría de los acuerdos se ubicaron en California, que representaron 5 mil millones de dólares, lo que representa el 63% de las inversiones totales de Estados Unidos, seguido por los estados de Massachusetts con 799 millones de dólares y Nueva York con 539 millones de dólares.

Las tendencias tecnológicas agroalimentarias se pueden dividir en:

- Upstream: relacionadas con la agricultura y el procesamiento de alimentos, y
- Downstream: relacionadas con la entrega y el consumo de alimentos.

Las tendencias tecnológicas Upstream son las que fundamentalmente se enfrentan a los principales desafíos agrícolas de los próximos años, e incluyen nuevos sistemas agrícolas, agricultura de precisión, proteínas alternativas, biotecnología agrícola, entre otros.

## 1.6. TENDENCIAS EN TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA A NIVEL MUNDIAL



Gráfico 4: Tendencias tecnológicas agroalimentarias

Fuente: Elaboración propia

Las tecnologías upstream recibieron inversiones de 6,9 mil millones de dólares en 2018, con un crecimiento interanual del 44%, siendo la más relevante la biotecnología agrícola, que atrajo una inversión de 1,5 mil millones de dólares en 2018, seguida de la agricultura de precisión con 1,4 mil millones de dólares y las tecnologías midstream con \$ 1,3 mil millones.

## 1.7. TENDENCIAS DE TECNOLOGÍAS E INVERSIÓN UPSTREAM

Las tecnologías upstream están y seguirán mejorando la agricultura de una manera que puede aumentar sustancialmente la productividad y la eficiencia, desarrollando también medidas de adaptación al cambio climático. Siguiendo este camino, pueden proporcionar una respuesta importante a una población creciente y una demanda de alimentos cada vez mayor, abordando el problema de la escasez de recursos.

En este sentido, cuatro áreas tecnológicas, en particular, pueden considerarse más las relevantes: biotecnología agrícola, agricultura vertical, agricultura de precisión y proteínas alternativas.

#### **a) Biotecnología agrícola**

La biotecnología agrícola se basa en nuevos enfoques para la edición del genoma (como CRISPR), que permiten una mayor selección y reduce el elemento de azar. Estas técnicas no solo pueden crear especies con alta resistencia a condiciones adversas, sino que también pueden usarse para propagarlas con vitaminas y nutrientes.

Uno de los líderes de las biotecnologías agrícolas es Indigo Ag, una startup con sede en EE. UU. Fundada en 2016, que apoya a los productores en la transición a prácticas agrícolas regenerativas a través de asociaciones durante todo el año, tratamientos de microbiomas y el apoyo para optimizar los sistemas regenerativos. Desde su creación, ha recaudado un total de 809 millones de dólares en fondos.

#### **b) Agricultura vertical**

La agricultura vertical es el proceso de cultivar alimentos en capas apiladas verticalmente, trabajando en entornos donde la tierra cultivable no está disponible. Por lo tanto, es una respuesta fácil para proporcionar alimentos de alta calidad sin ocupar otras tierras. Combinado con la agricultura urbana, adopta métodos de cultivo de suelos, hidropónicos o aeropónicos, que ofrecen la oportunidad de cultivar, por ejemplo, vegetales en el centro de la ciudad utilizando un 95% menos de agua, fertilizantes y suelo.

Una de las startup líderes que emplea la agricultura vertical es Bowery Farming Inc, con sede en EE. UU. Fundada en 2014, dentro de su plataforma tecnológica interna, se combinan sensores, sistemas de control, visión por computadora, robótica y aprendizaje automático para optimizar muchos de los procesos. Recientemente, la empresa ha recaudado 172,5 millones de dólares.

#### **c) Agricultura de precisión**

La agricultura de precisión abarca todo lo que hace que la práctica de la agricultura sea más precisa y controlada cuando se trata de cultivar y/o criar ganado. Un impulsor clave de esta práctica es el uso de las

tecnologías de la información y una amplia gama de elementos, como geolocalización, sistemas de control, sensores, robótica, drones, vehículos autónomos, hardware automatizado y software.

Una realidad prometedora en la agricultura de precisión está representada por CropX, una startup con sede en Israel fundada en 2015, que ha desarrollado una solución de sensor inalámbrico recargable para el control de la humedad del suelo. Ha recaudado 22,9 millones de dólares para optimizar y automatizar la gestión de la granja.

#### d) Proteínas alternativas

Las nuevas empresas de proteínas sostenibles están reinventando la industria con nueva tecnología, lo que permite la producción de productos sin carne y a base de células que se parecen mucho a la carne tradicional en sabor y textura, sin aumentar el precio final. El empleo de estas tecnologías permite una reducción considerable en términos de insumos utilizados, aumentando la eficiencia en la cadena alimentaria.

Impossible Foods es una de las startups de carne de origen vegetal más maduras. Fundada en 2011, esta empresa con sede en EE. UU. elabora hamburguesas veganas que se asemejan a la carne tradicional en textura y sabor. Ha recaudado un total de 687,5 millones de dólares desde su creación.

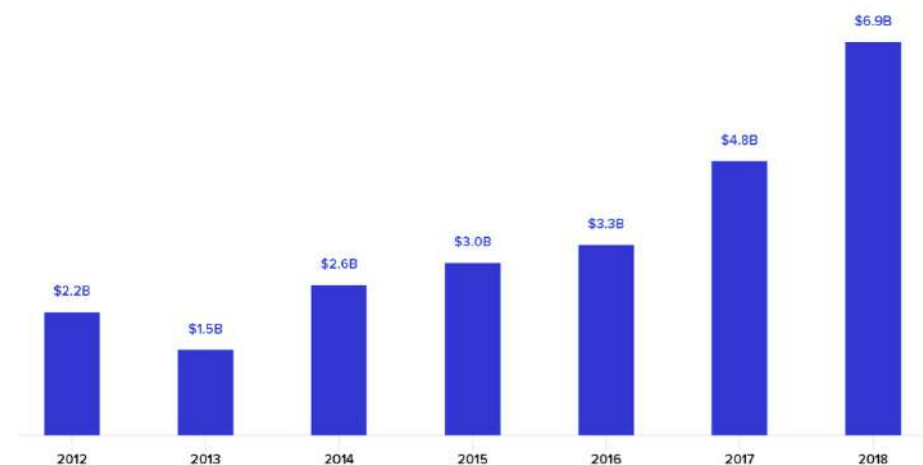


Gráfico 5: Evolución de la financiación upstream. Período 2012-2018

Fuente: Agfunder, 2019.

Todas estas tecnologías mencionadas garantizan un uso más inteligente de los recursos, así como una cantidad reducida de recursos, aumentando así la productividad y la sostenibilidad de los procesos agrícolas.

## 1.8. TENDENCIAS EN INVERSIÓN DOWNSTREAM

Por otro lado, bajo el concepto downstream se incluye la tecnología para restaurantes y tiendas minoristas, mercados, eGrocery, así como la tecnología para el hogar y la cocina. Las inversiones en este tipo de tecnologías aumentaron hasta los 10 mil millones de dólares en 2018, un crecimiento del 41.8% en comparación con 2017.

Las soluciones downstream están relacionadas con el cambio en la forma en que seleccionamos y consumimos los alimentos y menos con enfrentar los principales desafíos agroalimentarios. Algunas de estas soluciones podrían ayudar, también, a disminuir la pérdida de alimentos.

En síntesis, la seguridad alimentaria, el cambio climático y la sostenibilidad están configurando cada vez más las opciones de consumo individual y se están convirtiendo en temas importantes a nivel político y social. Como resultado, la industria agroalimentaria está siendo cada vez más vigilada por empresarios e inversores. Está surgiendo una cosecha de tecnologías nuevas y prometedoras que tienen el potencial de remodelar el sector.

A continuación se concretan en más detalle las tecnologías presentadas y se considerará cómo estas pueden responder a los desafíos globales y sectoriales emergentes en los próximos años. También se identifican los principales actores que las están desarrollando y en lo que está llamando una mayor atención de los inversores.

A medida que los factores ambientales, sociales y demográficos ejercen una presión cada vez mayor sobre la tecnología de producción agroalimentaria tradicional, tanto los inversores como los empresarios están recurriendo cada vez más a la innovación.

En este sentido, seguidamente se entrará en más detalles sobre las tecnologías innovadoras que están revolucionando el negocio de la producción de alimentos. Se detallarán las nuevas tecnologías prometedoras en el campo mencionadas anteriormente - así como las startups más interesantes que las ponen en funcionamiento.

### CONCEPTOS DESTACADOS

**¿Por qué es importante la innovación para el sector agroalimentario?**

Se espera que la población mundial crezca a 9,7 mil millones en 2050. Habrá una mayor demanda de alimentos con proteínas animales, una tendencia impulsada por la urbanización y el aumento de los ingresos en todo el mundo. Las proyecciones para 2050 indican la aparición de una creciente escasez de tierras agrícolas.

### ¿Qué entendemos por agritech?

Agritech es un nuevo sector creado mediante la aplicación de tecnología para aumentar la productividad y garantizar un sistema resistente al clima. Cada vez más emprendedores y expertos en tecnología se están uniendo a este movimiento en los últimos años.

### ¿Por qué es importante el sector agritech?

La industria agroalimentaria se enfrenta a una variedad de desafíos que deben abordarse: sociodemográficos, escasez de recursos naturales y cambio climático. Se está desarrollando una gama de soluciones a través de tecnologías como la agricultura vertical, la agricultura de precisión, las proteínas alternativas y la biotecnología agrícola.

#### a) Agricultura vertical para una producción controlable y sostenible

Como se ha apuntado anteriormente en este Informe, la agricultura vertical es la práctica de cultivar en capas apiladas verticalmente. Esto es posible mediante el uso de estantes de cultivo suspendidos en una pared o una cerca y la implementación de técnicas hidropónicas para nutrir las plantas.

Esta técnica tiene un gran potencial, ya que asegura el control de muchas variables de producción. No solo reduce la cantidad de insumos consumidos, sino que también permite el control de los patógenos de los cultivos y los insectos parásitos. Esto permite ciclos de cultivo significativamente más cortos y producción durante todo el año, lo que ofrece la posibilidad de:

- Reducir el uso de la tierra para la agricultura
- Responder eficazmente a las tendencias de urbanización, moviendo el cultivo dentro de la ciudad.
- Reducir la necesidad de transportar alimentos en camiones cientos de kilómetros al mercado
- Mantener la producción independientemente de la temporada o el clima
- Prevenir los riesgos peligrosos relacionados con el cambio climático

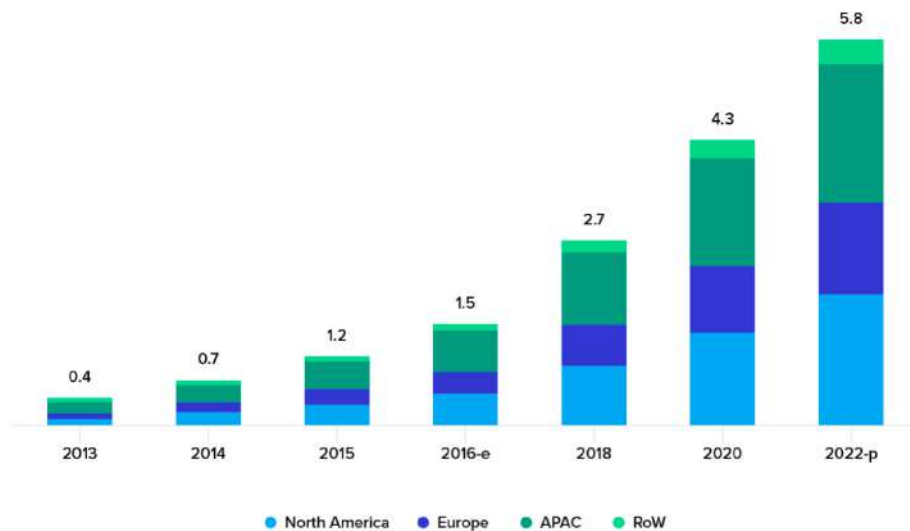
Estos elementos, combinados con el importante ahorro en términos de agua e insumos, será un factor clave para lograr el éxito y la competitividad ante el reto de la creciente demanda de alimentos y el éxito de la industria agroalimentaria.

Sin embargo, la ampliación de la agricultura vertical podría causar dificultades, principalmente debido al alto uso de energía que requiere esta técnica, lo que inevitablemente tiene un impacto en su huella de carbono. Los agricultores verticales están dispuestos a utilizar energía renovable para impulsar sus operaciones, pero la industria aún tiene un largo camino por recorrer.

La mayoría de las granjas verticales han fracasado debido a que los altos costes de los equipos robóticos y la luz artificial se han relegado ante la tecnología más simple y tradicional basada en la tierra, los invernaderos y el sol. Pero el concepto de agricultura vertical está en la actualidad experimentando un aumento en la inversión de las empresas, ilustrado por compañías como Spread o Plenty, una startup estadounidense respaldada por 200 millones de dólares de inversores, este segmento del mercado agroalimentario está creciendo con un CAGR del 24,8%, y se espera que alcance los 5,8 mil millones de dólares en 2022.

La hidroponía y la aeroponía son las dos principales tecnologías aplicadas en este campo. La implementación de cualquiera de las dos implica importantes ahorros de recursos y un buen equilibrio entre el uso del agua y los fertilizantes/nutrientes necesarios.

Por otro lado, los dispositivos de control climático serán el segmento de hardware de más rápido crecimiento en este mercado, y jugarán un papel crucial en el aumento del rendimiento, puesto que garantizar un entorno de crecimiento protegido, es necesario controlar a un nivel avanzado varios factores que influyen en el clima. Asimismo, se espera que el mercado agrícola vertical en Asia-Pacífico tenga la mayor participación para 2022 en comparación con las otras regiones.



*Gráfico 6: Mercado agrícola vertical por región (en millones de dólares)*

*Fuente: Vertical Market Farming, 2020.*

Existen numerosas granjas en Japón, Singapur, Taiwán y otros países tecnológicamente avanzados que ya están impulsando el mercado en la región. En estos países las inversiones crecieron significativamente de 60 millones de dólares en 2015 y 2016 a 414 millones de dólares en 2017 y 2018.



El CapEx es alto para estas empresas. Un negocio agrícola vertical de pequeña escala y baja tecnología puede requerir alrededor de 280,000 dólares para comenzar y hasta 15 millones de dólares para una planta de segunda generación. Las plantas más innovadoras incluyen la gestión de datos, la automatización de la gestión de la planta, la automatización de la cosecha y la automatización poscosecha. En promedio, este tipo de planta produce 55 veces más productos por unidad que las granjas tradicionales. Además, la innovación reduce los gastos operativos: por ejemplo, aumentando la eficiencia de las luces LED utilizadas en esta técnica.

Actualmente, los principales actores de este mercado son AeroFarms, una firma con sede en Estados Unidos que lleva 15 años en el negocio y ha recaudado 238 millones dólares, y Plenty (también en Estados Unidos), que ha recaudado 226 millones de dólares.

En Europa destacan Infarm (Alemania), una empresa con sede en Berlín que ya ha recaudado aproximadamente 122 millones de dólares, Agricoool (Francia) que ha recaudado 36 millones de dólares y se centra principalmente en la producción de fresas, Agrilution (Alemania) que ha recaudado 4,6 millones de dólares, y Sfera Agricola (Italia) que ha recaudado 7,5 millones de dólares y tiene unos ingresos de 4,23 millones de dólares.

## **b) Incremento del uso de proteínas alternativas**

Los investigadores y las nuevas empresas están poniendo sus esfuerzos en proteínas alternativas, ya que es muy probable que alimentar a la creciente población con carne de ganado sea complejo en un futuro debido al crecimiento continuo de la demanda.

Como resultado, el 46% del total de productos agrícolas se utiliza actualmente solo para alimentar al ganado. Las soluciones para aumentar la eficiencia de la producción de carne convencional están casi agotadas y perseguirlas no superará los desafíos agrícolas y alimentarios globales.

Por tanto, están evolucionando nuevos productos cárnicos y agentes del mercado. En lugar de mejorar la producción de carne convencional, varias empresas se están enfocando en inventar nuevos productos para reemplazar la carne convencional. Algunas de las áreas más prometedoras son la carne a base de insectos, los nuevos sustitutos veganos de la carne y la carne cultivada.

La carne a base de insectos se elabora a partir de proteínas procedentes principalmente de grillos y gusanos de la harina. Esta tendencia tiene

algunas ventajas, como la conversión superior de energía y proteína en comparación con la carne tradicional. Los alimentos a base de insectos tienen un mayor potencial para alimentar al ganado que a los humanos debido a sus diferencias de sabor y textura frente a la carne tradicional y la percepción negativa del consumidor de los insectos como alimento en la gran mayoría de los países occidentales.

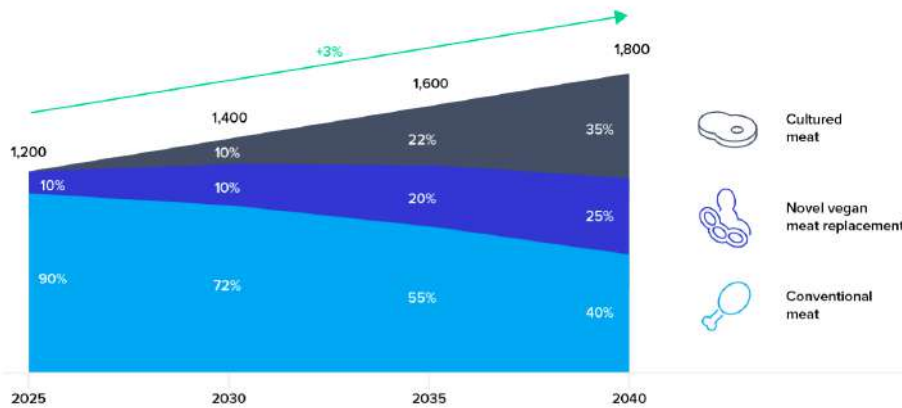


Gráfico 7: Pronóstico del mercado mundial del sector cárnico. Período 2025-2040.

Fuente: AT Keanney, 2020.

Las dos tendencias más interesantes en este ámbito podrían ser el reemplazo innovador de la carne vegana y la carne cultivada. La primera no requiere ingredientes animales, y su perfil sensorial se acerca mucho más a la carne que el reemplazo tradicional vegano/vegetariano.

La razón principal de esto es un proceso de producción sofisticado que utiliza hemoglobina y aglutinantes extraídos por fermentación de las plantas. Las empresas emergentes en este campo (por ejemplo, Impossible Foods, JUST, Beyond Meat) recaudaron más de 900 millones de dólares en financiamiento hasta 2018, y sus productos ya están disponibles tanto en supermercados como en restaurantes.

Por su lado, la carne cultivada representa una alternativa a la carne que se crea a través del crecimiento celular exponencial en biorreactores. El cultivo de carne representará la mayor oportunidad a pesar de que se encuentra en un estado de desarrollo pobre debido al coste significativo asociado con él.

El proceso comienza cuando se extrae una célula de un animal vivo y se cultiva en un laboratorio para establecer de forma permanente un cultivo (llamado línea celular). Las células pueden provenir de una variedad de fuentes: biopsias de animales vivos, trozos de carne fresca o bancos de células. Las líneas celulares pueden basarse en células primarias o en células madre. Una vez que se ha seleccionado una buena línea celular, se introduce una muestra en un biorreactor donde las células proliferan exponencialmente y se pueden recolectar.

El resultado es una carne que es casi indistinguible de la carne animal. A finales de 2020 se ha aprobado la venta de productos comerciales en esta línea en algunos países como Singapur, comercialización no exenta de polémica, entre otros motivos, por su potencial de perturbar la multimillonaria industria cárnica mundial.

De las tendencias presentadas, las que son potencialmente más disruptivas son las nuevas carnes veganas y cultivadas, que alcanzarán, respectivamente, el 25% y el 35% del valor del mercado global en 2040 gracias a su alto potencial comercial motivado por su gran similitud con la carne real. Esto las hace atractivas para el capital riesgo. En particular, la carne cultivada ganará a largo plazo, pero los nuevos sustitutos veganos de la carne serán esenciales en la fase de transición.

Las empresas de reemplazo de carne vegana más avanzadas y novedosas tienen su sede en EE. UU. Beyond Meat e Impossible Foods se encuentran entre las más reconocidas y ya han recaudado varios cientos de millones de dólares.

En este sentido, Impossible Foods recaudó 300 millones de dólares en la serie E en 2019, lo que eleva el valor total de su capital a 700 millones de dólares. Los inversores incluyen nombres tan prominentes como Bill Gates, GV (anteriormente Google Ventures), UBS y Sailing Capital. Por su lado, Beyond Meat ya se ha hecho pública.

#### **Startups referentes de reemplazo de carne vegana:**

- Beyond Meat (EE. UU.) \$ 50-100 millones de ingresos estimados, recaudados \$ 122 millones hasta la fecha 2009
- Impossible Foods (EE. UU.) \$ 50-100 millones de ingresos estimados, recaudados \$ 688 millones hasta la fecha 2011
- Ojah (Holanda) Adquirido por > \$ 25 millones por Kerry Group en 2018 2009
- Moving Mountains Foods (Reino Unido) ~ \$ 19 millones de ingresos en 2016
- The Meatless Farm Co. (Reino Unido) N / A 2016
- Alimentos para el mañana - Heura (España) N / A 2017

*Fuente: Crunchbase.*

Se espera que el mercado de alternativas de alimentos y bebidas a base de plantas alcance los 80,43 mil millones de dólares para 2024, creciendo a una tasa compuesta anual del 13,82% durante el período de pronóstico de 2019 a 2024.

Las empresas de carne cultivada más grandes se encuentran en los EE. UU. Memphis Meats, con sede en San Francisco, recaudó 161 millones

de dólares para construir una planta piloto de carne basada en células. Esta ronda de inversión aumenta los fondos totales de la empresa cárnica de base celular de California más de ocho veces. Los inversores incluyen a Tyson Food, Richard Branson y Bill Gates.

Los inversores han destinado más de 16 mil millones de dólares en compañías cárnicas basadas en plantas y células de EE. UU. En los últimos 10 años, 13 mil millones dólares solo en 2017 y 2018, según los informes publicados por The Good Food Institute en 2019.

#### Startups referentes en carnes cultivadas :

- Memphis Meats (EE. UU.) <\$ 1 millón de ingresos estimados, recaudados \$ 181 millones hasta la fecha 2015
- Future Meat Technologies (Israel) recaudó \$ 14 millones en la serie A 2018
- Mosa Meat (Países Bajos) <\$ 1 millón de ingresos estimados, recaudados ~ \$ 8 millones serie A 2013

Fuente: Crunchbase.

#### c) Agricultura de precisión

Durante las últimas dos décadas, la agricultura de precisión ha logrado evolucionar de un tema de investigación académica a una práctica altamente beneficiosa en el campo de la agricultura. Para finales de 2030, la agricultura de precisión está lista para convertirse en una de las tendencias más influyentes en la agricultura.



Gráfico 8: Mercado de agricultura de precisión: tasa de crecimiento por región (2021-2024)

Fuente: Mordor Intelligence, 2021.

La agricultura de precisión es un concepto de gestión agrícola basado en la observación, medición y respuesta a la variabilidad entre campos e intracampo en los cultivos con el objetivo de definir un sistema de apoyo

a la decisión (DSS) para optimizar los rendimientos de los insumos y al mismo tiempo preservar los recursos.

Las inversiones en agricultura de precisión alcanzaron los 661 millones de dólares en 96 acuerdos en 2015, un aumento del 140% en comparación con 2014, según los datos disponibles de AgFunder. Sin embargo, la agricultura de precisión experimentó una disminución de 405 millones de dólares en 2016, principalmente debido a un menor gasto en drones.

Es posible identificar tres direcciones principales de la agricultura de precisión que guiarán el futuro de este sector: imágenes y sensores, robótica y automatización, y digitalización y big data.

Las imágenes y los sensores se refieren a las prácticas de monitoreo del desempeño en el campo, monitoreo del suelo y computadora en el campo o operación en tiempo real mediante el empleo de imágenes satelitales, drones y sensores de condiciones de cultivo, con el objetivo de proporcionar un sistema que ayude a monitorear y automatizar las entradas.

Por su lado, la robótica y la automatización se refieren a tecnologías como la visión artificial, la detección aérea y la inteligencia artificial. Finalmente, la digitalización y los macrodatos emplean mapas de campo, realidad aumentada y plataformas de datos abiertos para convertir los análisis avanzados y el diseño de maquinaria inteligente en servicios de inteligencia empresarial.

Se espera que este mercado crezca a una tasa compuesta anual del 12,8% para alcanzar los 5,5 mil millones de dólares este 2021. Actualmente, el área de EMEA domina el mercado (41%), seguida de APAC (32%) y América (27%). Bayer, por ejemplo, ha creado un equipo de más de 400 profesionales e invertido 1,25 millones de dólares para impulsar el desarrollo de ofertas digitales para los agricultores.

La agricultura de precisión es un campo abarrotado debido a su alto potencial. Alimentar al mundo y obtener ganancias mientras lo hace es una gran motivación para muchos jugadores de diferente perfil. Por ejemplo, empresas como John Deere, CNH, Kubota, Bosch, Trimble y Topcon también se están enfocando en este campo, así como una gran cantidad de startups, que incluyen:

#### **Startups referentes en agricultura de precisión:**

- Taranis (Israel): Ingresos estimados de \$ 1-10 millones, recaudó \$ 30 millones hasta el 2014. Motor de análisis que analiza los datos de campo relacionados con el ciclo de producción de cultivos y el clima y

ofrece recomendaciones.

- Ecorobotix (Suiza): Recaudó \$ 10,6 millones de la serie A en 2011. Robots de desmalezado para una agricultura sostenible.
- Blue River Technology (EE. UU.): Recaudó \$ 30 millones hasta 2011. Protección de cultivos See & Spray.
- CropX (Israel): Recaudó \$ 23 millones hasta 2013. Solución de sensor inalámbrico recargable para el monitoreo de la humedad del suelo.
- SeeTree (Israel). Recaudó \$ 15 millones hasta la fecha 2017. Soluciones apoyadas en datos basados en aprendizaje automático para productores de huertas.
- Ceres Imaging (EE. UU.): <\$ 1 millón de ingresos estimados, recaudados \$ 35,5 millones hasta la fecha 2014. Sensores para aviones de ala fija que capturan datos de cultivos.

*Fuente: Crunchbase*

#### **d) La biotecnología agrícola: transformando el negocio agrícola**

Otro nicho de rápido crecimiento que emplea un número relevante de innovaciones tecnológicas es el de la Biotecnología Agrícola, que incluye todas las herramientas y procesos biológicos o químicos utilizados en la granja y también en los procesos posteriores a la agricultura. Esta categoría incluye diferentes tipos de tecnología y ciencia, incluida la genética, la cría, la investigación de microbiomas, la química sintética y la salud animal:

- La genética involucra procesos que permiten la transferencia de características útiles de una planta a otra mediante la manipulación directa del material genético de un organismo.
- El mejoramiento es la ciencia de cambiar los rasgos de las plantas para producir las características deseadas.
- La investigación del microbioma consiste en generar conocimientos valiosos sobre la biología de las comunidades microbianas y su impacto en su entorno y sus huéspedes.
- La química sintética es un área emergente de investigación dirigida a la creación de nuevas partes, dispositivos y sistemas biológicos, o al rediseño de sistemas que ya se encuentran en la naturaleza.
- La salud animal comprende tecnologías que mejoran la calidad de la alimentación animal, el rendimiento de los animales y/o la salud animal, así como tecnologías que crean nuevos alimentos para animales que sirven como fuente de alimento primaria o secundaria.

Se espera que el mercado mundial de biotecnología agrícola sea de 33,8 mil millones de dólares para 2024, creciendo a una tasa compuesta anual del 10,9% (2019-2024). América del Norte es el mercado de biotecnología agrícola más grande debido a la mayor aceptación de los Organismos Modificados Genéticamente (OGM).

El mercado de la ingeniería genética está creciendo rápidamente y puede tener impactos positivos en el medio ambiente: y las empresas los cultivos transgénicos demandan menos químicos, tierra y maquinaria, lo que ayuda a disminuir la contaminación ambiental y las emisiones de GEI.

Además, el enfoque de esta ciencia es principalmente crear nuevas semillas y plantas capaces de resistir herbicidas, insectos y virus mientras crecen, tolerantes al estrés ambiental (por ejemplo, sequía o inundaciones) y con beneficios nutricionales adicionales y mejor sabor.

También hay algunas desventajas de la ingeniería genética. Generalmente, los patógenos pueden adaptarse a nuevos perfiles genéticos, por lo tanto, puede haber efectos secundarios negativos inesperados (por ejemplo, las plantas resistentes a la sequía pueden ser menos tolerantes a la luz solar directa).

Además, el uso de derechos de autor y patentes para proteger los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) es una gran ventaja en este campo, caracterizado por un bajo coste de imitación.

### **Algunas de las startups y pymes activas en biotecnología agrícola a nivel mundial son:**

- Kaiima Bio-Agritech (Israel): Recaudó \$ 133 millones hasta 2006. Productividad de las plantas para sistemas agrícolas modernos que utilizan genética y tecnología de reproducción.
- Connecterra (Países Bajos): Ingresos estimados de \$ 1-10 millones, recaudados \$ 9.5 millones hasta 2014. IDA (Intelligent Dairy Farmers Assistant), un servicio impulsado por inteligencia artificial que utiliza datos recopilados de vacas para detectar problemas de salud.
- Terramera (Canadá): \$ 1-10 millones de ingresos estimados, recaudados \$ 83 millones hasta 2009. Tecnología de protección de cultivos dirigida que aumenta la eficacia de los ingredientes orgánicos.
- Pairwise Plants (EE. UU.): Inversión de \$ 125 millones de Monsanto en 2017. Nuevos cultivos y modificación de los existentes utilizando tecnología de edición de genes como CRISPR.
- Equinom (Israel) : Ingresos estimados de \$ 1-10 millones, recaudados \$ 18 millones hasta 2012. Biología computacional para generar cultivos con características mejoradas sin ninguna manipulación genética.
- AgroSavfe (Bélgica) N / A 2013 Bioplaguicidas de anticuerpos de llamas.

*Fuente: Crunchbase*

## 1.9. OTRAS TENDENCIAS INTERESANTES PARA EL FUTURO

Históricamente, la agricultura ha experimentado una serie de revoluciones que han llevado la eficiencia, el rendimiento y la rentabilidad a niveles previamente inimaginables. Los pronósticos del mercado para la próxima década sugieren una revolución digital que probablemente afectará todos los aspectos de la cadena agroalimentaria.

Desde una perspectiva climática, existe una creciente necesidad de descubrir cómo producir la mayor cantidad de alimentos posible con la misma cantidad de tierras de cultivo (si no menos). Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, el cambio climático no es el único factor que amenazará al negocio de la alimentación en los próximos años; también habrá una demanda creciente de soluciones tecnológicas aplicadas a la agricultura.

Anteriormente, discutimos la importancia futura de la carne cultivada, CRISPR y edición del genoma, agricultura de precisión y agricultura vertical. Pero estas no son las únicas tecnologías disponibles que están estudiando los investigadores. Se está explorando una amplia gama de soluciones para hacer frente tanto a los desafíos vinculados a los alimentos relacionados con el cambio climático como a la expansión de la demanda de alimentos. Algunos ejemplos incluyen:

- Usar compuestos que evitan que los fertilizantes conviertan los microbios del suelo en óxido nítrico, un gas de efecto invernadero muy potente.
- Desarrollar variedades de cultivos que absorban más nitrógeno.
- Reducir la huella de carbono del ganado alimentándolos de manera diferente, por ejemplo, utilizando algas.
- Adoptar la agricultura del desierto y el cultivo de agua de mar. Debido a la creciente falta de recursos, el mundo debe convertir el desierto y el mar en instalaciones de producción de alimentos.
- Aplicar la impresión 3D a la producción alimentaria. Los expertos creen que las impresoras que usan hidrocoloides podrían usarse para reemplazar los ingredientes básicos de los alimentos con energías renovables como las algas, la lenteja de agua y la hierba. Actualmente, algunos científicos están experimentando con algas como reemplazo de la proteína animal.

Desafortunadamente, muchas de estas tecnologías agroalimentarias aún no están recibiendo la cantidad de inversiones que requieren para su implementación efectiva; sin embargo, este campo está generando conciencia muy rápidamente y, en consecuencia, las inversiones están creciendo.



## CONCEPTOS DESTACADOS

### ¿Qué es la innovación en el sector?

A medida que los factores ambientales, sociales y demográficos ejercen una presión cada vez mayor sobre la tecnología de producción agroalimentaria más tradicional, tanto los inversores como los empresarios están recurriendo a la innovación. Tecnologías como la agricultura vertical, las proteínas alternativas y la agricultura de precisión se muestran muy prometedoras.

### ¿Cuáles son algunos de los impactos negativos de la tecnología en el sector?

Las innovaciones en el sector agroalimentario también pueden tener impactos negativos. Por ejemplo, el cultivo de la carne y la agricultura vertical tienen costos de funcionamiento muy altos, lo que significa que las nuevas empresas que operen en el espacio necesitarán un nivel muy alto de financiación antes de poder comercializar sus productos con éxito.

## 2. INTRODUCCIÓN: PERSPECTIVAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO A NIVEL EUROPEO

### La UE como líder en producción agrícola.

La UE es uno de los principales productores y exportadores de productos agrícolas. Esto puede atribuirse a sus variadas condiciones climáticas y edáficas, en combinación con las sólidas competencias técnicas e industriales de los agricultores y el apoyo de las partes interesadas, como los intermediarios de innovación. Estos puntos fuertes permiten seguir innovando y optimizando el sector, adoptando nuevas tecnologías como sensores y herramientas de gestión de las explotaciones.

### Liderazgo en la ganadería de precisión.

La ganadería de precisión incluye la recogida de la leche, la gestión de la alimentación, así como la supervisión y gestión del ganado, que incluye hardware, software y servicios. La UE sigue siendo líder del mercado en el segmento específico de las tecnologías agrícolas de precisión.

En general, la industria agroalimentaria es responsable directa de unos 44 millones de puestos de trabajo en el sector en general, incluyendo la agricultura, el procesamiento de alimentos, la venta al por menor y los servicios relacionados, de los cuales 22 millones son directamente en la agricultura. La mayoría de las empresas (99%) del sector son PYME.

Las PYME suelen tener dificultades para adoptar las tecnologías, debido a los elevados riesgos y al bloqueo tecnológico, pero también a la falta de conocimientos y experiencia sobre las posibles soluciones aplicables a sus necesidades específicas. A ello contribuye la desconexión entre los proveedores de soluciones y los agricultores, así como las empresas de transformación de alimentos, con asimetrías de información en ambos sentidos sobre los retos a los que se enfrentan y los beneficios específicos de las soluciones.

## **2.1. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS A NIVEL EUROPEO**

### **2.1.1. CAMBIOS Y AVANCES TECNOLÓGICOS**

Los cambios tecnológicos en el sector agroalimentario en Europa se están produciendo, fundamentalmente, en consonancia con la evolución hacia la Industria 4.0. A medida que los procesos industriales adquieren un carácter progresivamente digital, automatizado y conectado, se está avanzando hacia una industria agroalimentaria 4.0. Las tecnologías avanzadas en la industria agroalimentaria incluyen el Internet de las Cosas, la fabricación avanzada, la fotónica (junto con los sensores) y el uso de la robótica (especialmente los robots colaborativos).

En general, la cadena de valor se está tornando cada vez más digital, sustentada en los sistemas de gestión de las explotaciones y las herramientas para gestionar y supervisar las actividades en las explotaciones y la producción. El Internet de las Cosas (IdC) se utiliza, entre otras cosas, para optimizar el uso del agua en los cultivos y apoyar el desarrollo de los programas de riego y supervisión, el control del estrés hídrico, etc. La introducción de la fabricación avanzada ha conducido hasta la automatización, la mejora del control de procesos y la robótica dentro de la cadena de procesamiento agroalimentario.

Las técnicas de fabricación aditiva y la electrónica de bajo coste y fácil manejo permiten a las PYME y a los agricultores construir instrumentación de bajo coste a medida para fines específicos en tiempo real o casi real.

Los sensores se aplican en la detección de granjas y animales, así como en la forma de sensores inteligentes para el envasado de alimentos. Los consumidores están cada vez más interesados en alimentos de alta calidad, pero también en los flujos de información sobre los orígenes y el impacto de los productos alimentarios y de consumo. El flujo de información debe ser transparente, basándose en gran medida en la trazabilidad y los flujos de big data a través de aplicaciones que se apoyan en la digitalización de toda la cadena de valor.

### **2.1.2. PATENTES AGROALIMENTARIAS EN LA UE VERSUS A NIVEL INTERNACIONAL**

La evolución de la tecnología puede seguirse a través de las actividades de patentes relacionadas con las actividades sectoriales específicas basadas en clasificaciones de patentes. Para comprender la dimensión

de las actividades específicas de patentes, se ha realizado un análisis de las patentes agroalimentarias seleccionando las patentes en las áreas de alimentación, agricultura y bioeconomía, basándose en una clasificación desarrollada por Fraunhofer ISI et al. (2016).

Esta clasificación incluye un esquema completo para la clasificación de las patentes en el ámbito de la alimentación, la agricultura y la bioeconomía, el cual permite identificar las patentes específicas y las áreas de patentes mediante los Códigos Internacionales de Patentes (códigos CIP) que son específicas del sector y sus desarrollos. Utilizando este enfoque, es posible obtener una imagen de las patentes y de sus dinámicas y actividad tanto a nivel de la UE27, como nos ocupa en este apartado, como mundial en el sector agroalimentario y observar las tendencias de distribución y desarrollo, como se indica en esta sección. La mayor proporción de patentes agroalimentarias de la U27 se encuentra en Alemania, seguida de Francia, Países Bajos, Italia y Bélgica, tal como se muestra en el Gráfico 9.

Esto confirma el dominio de Alemania en la obtención de patentes dentro del ámbito agroalimentario. También cabe destacar la fuerte posición de los Países Bajos en materia de investigación en el sector agroalimentario.

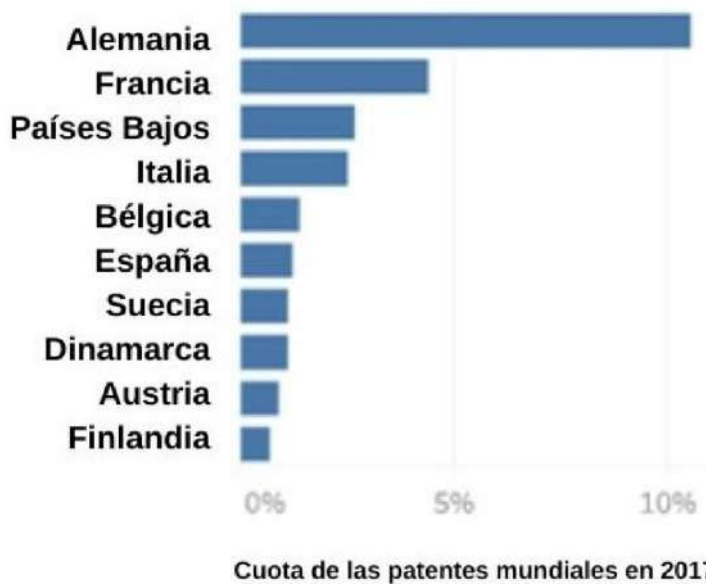
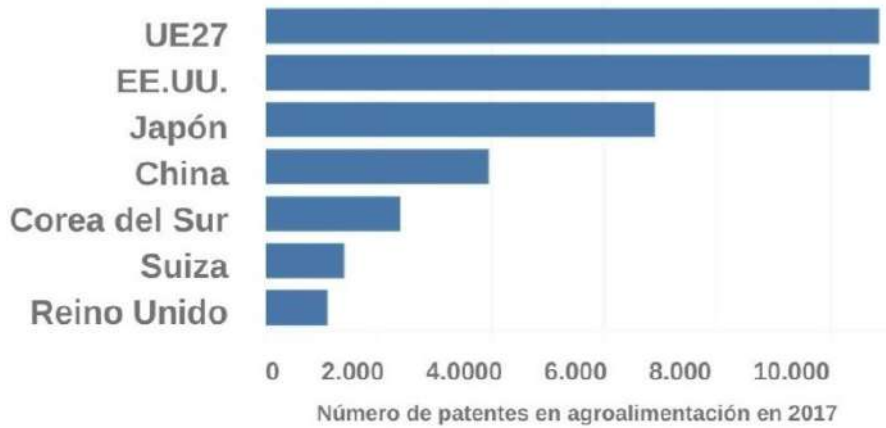


Gráfico 9: Porcentaje de patentes agroalimentarias sobre el total de patentes agroalimentarias a nivel mundial en 2017, 10 principales países de la UE.

Fuente: ATI, cálculos Fraunhofer 2019

La UE27 es líder en actividades de patentamiento en el sector agroalimentario a escala mundial. Le sigue de cerca Estados Unidos, que también se muestra bastante activo en la obtención de patentes agroalimentarias. Y Japón ocupa el tercer lugar. China ocupa la cuarta posición, por delante de Corea del Sur.



*Gráfico 10: Número total de patentes agroalimentarias en comparación mundial.*

*Fuente: ATI, cálculos Fraunhofer 2019*

Las tendencias de las patentes revelan una dirección descendente, excepto en Asia. Si observamos las tendencias de las patentes en el ámbito agroalimentario, el cual incluye la alimentación, la agricultura y la bioeconomía, parece que se observa una tendencia a la baja en la UE27 y en los Estados Unidos. De 2005 a 2007, el número medio de patentes, como porcentaje de las patentes mundiales, fue mayor que en el período de 2015 a 2017 en la mayoría de los 14 principales países que patentaron, incluida la UE27.

La excepción durante este período parece ser China, que aumentó considerablemente su cuota mundial de patentes agroalimentarias en el período 2015-2017. Además, Japón y Corea del Sur también muestran incrementos, lo que demuestra el incremento de las actividades asiáticas en materia de patentes agroalimentarias. Una posible explicación podría ser el hecho de que los actores asiáticos son cada vez más activos en el mercado agroalimentario, puesto que este mercado ha experimentado cambios significativos en las últimas dos décadas.

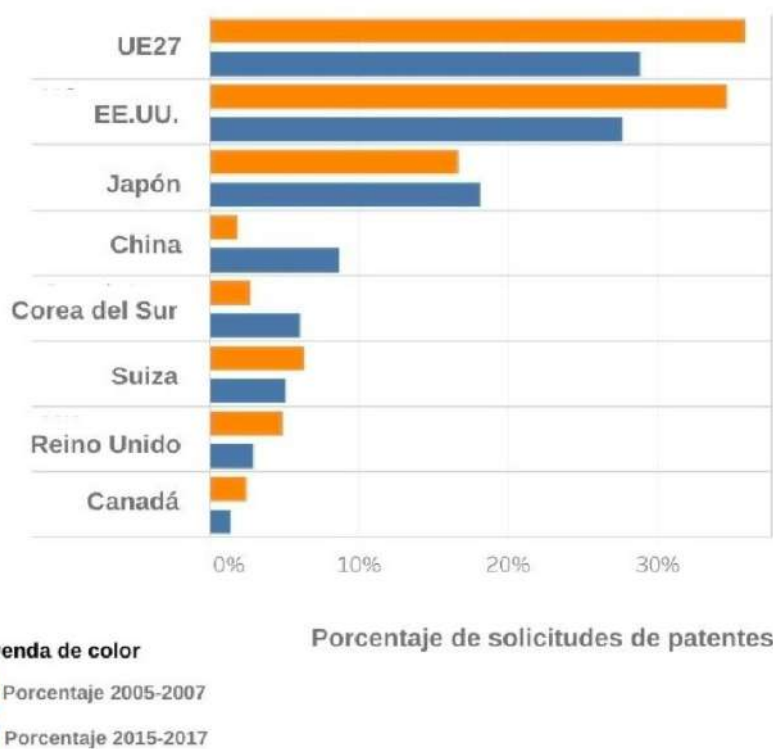


Gráfico 11: Proporción de solicitudes de patentes agroalimentarias sobre el total de solicitudes de patentes agroalimentarias a nivel de país y de la UE27 (2005/7-2015/17)

Fuente: ATI, cálculos Fraunhofer 2019

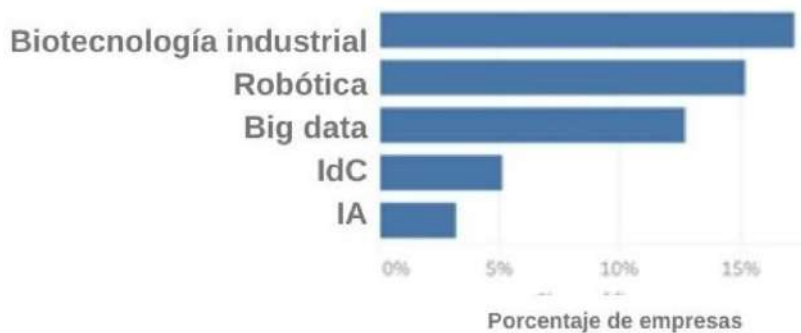
## 2.2. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA POR PARTE DE LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS EUROPEAS

A través de una prospección a gran escala de los sitios web de las empresas pertenecientes al sector agroalimentario, se ha podido obtener información sobre los desarrollos actuales relacionados con las tecnologías avanzadas en este sector en la UE27.

Este análisis proporciona información sobre el uso de las tecnologías que las empresas comunican a través de la web. Sin embargo, no puede utilizarse para obtener conclusiones sobre la adopción de las tecnologías que no se mencionan, por ejemplo, los procesos entre bastidores, ni para averiguar la adopción de tecnologías por parte de los interesados que no están presentes en los contenidos en línea, como la adopción de tecnologías por parte del sector agrícola.

El siguiente gráfico presenta la proporción de sitios web de empresas agroalimentarias que hacen referencia a términos específicos asociados

a las tecnologías avanzadas. La biotecnología industrial es el término más asociado a los sitios web de las empresas del sector agroalimentario, seguido de la robótica y el Big Data.



*Gráfico 12: Porcentaje de sitios web de empresas agroalimentarias que hacen referencia a las tecnologías avanzadas.*

*Fuente: Technopolis Group, a partir de los sitios web de las empresas que han sido analizados.*

La biotecnología industrial puede desempeñar un papel importante a la hora de proporcionar al mundo alimentos nutritivos, seguros y saludables. Las actividades de la biotecnología industrial en el sector agroalimentario incluyen el uso de enzimas y microorganismos para fabricar productos de base biológica.

Entre otros objetivos, pretenden mejorar la resistencia de los cultivos a los insectos y las enfermedades para lograr obtener un mayor rendimiento.

Asimismo facilitan el aumento de la resistencia de los animales a los antibióticos y a las enfermedades infecciosas, además de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola. Los avances relacionados con la biotecnología industrial han colaborado a la hora de modificar o mejorar propiedades como el sabor, el aroma, la vida útil, la textura y el valor nutricional de los productos alimentarios

La robótica resulta importante en el procesamiento inteligente de alimentos en el sector agroalimentario. Los robots y co-robots pueden representar un apoyo para actividades que requieren una serie de movimientos que comprenden desde el envasado, la paletización y la logística, hasta la manipulación de los alimentos, pasando por el deshuesado, el porcionado, la decoración y el montaje de productos alimentarios como sándwiches o pizzas, entre otros. En los últimos tiempos, la robótica también ha adquirido un papel en la agricultura para la cosecha, la siembra y el ordeño, por nombrar algunas aplicaciones, aunque todavía se encuentran en desarrollo.

El Big Data es importante en muchos aspectos de la industria agroalimentaria, tanto a nivel de las explotaciones como para compartir información a lo largo de la cadena de valor hasta los minoristas y los consumidores.

La trazabilidad, así como la seguridad alimentaria, se habilitan a través del Big Data y de tecnologías afines como blockchain (cadena de bloques), al tiempo que se apoyan en sensores del IdC para introducir datos. El Big Data puede utilizarse para colaborar con aplicaciones que proporcionen información sobre el origen de los productos a los consumidores, así como con la logística y el suministro de alimentos y bebidas, entre otros.

El intercambio de datos sigue siendo un reto para el segmento agrícola en particular, ya que las explotaciones agrícolas y los agricultores son técnicamente propietarios de los datos, y ambos abrazan la utilidad de Big Data en cuestiones como los datos satelitales para la vigilancia del medio ambiente, aunque, a la vez, temen que los datos puedan ser mal utilizados para penalizar o desinformar a los consumidores sobre las prácticas agrícolas, por ejemplo, sobre contaminantes como el polvo fino o el nitrógeno.

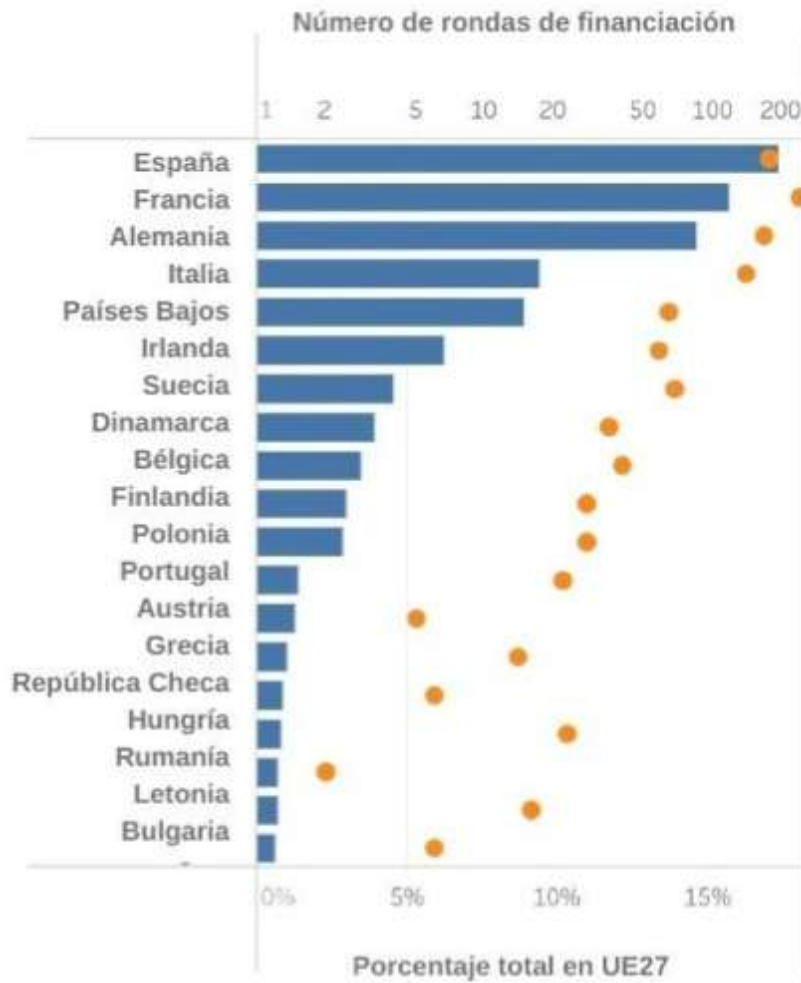
## **2.3. INVERSIÓN DE CAPITAL RIESGO Y CREACIÓN DE EMPRESAS**

### **2.3.1. INVERSIÓN DE CAPITAL RIESGO Y CAPITAL PRIVADO EN ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

La escala de inversión en capital riesgo y capital privado se ha rastreado utilizando conjuntos de datos combinados de Crunchbase y Dealroom. Las empresas fueron seleccionadas filtrando por las categorías de “alimentos y bebidas” y “procesamiento de alimentos” de la base de datos general. El análisis revela que existen ciertos puntos de actividad en Europa, como son España, Francia y Alemania, tal como muestra el Gráfico 13.

Aunque España sólo obtuvo la sexta posición en lo que respecta a las patentes, ocupa el primer lugar en cuanto a la proporción de empresas que obtienen inversiones de capital de riesgo y de capital privado. Además, el número de rondas de financiación en esos mismos países parece estar relacionado con la financiación global.





**Leyenda de color**

■ Número de rondas de financiación

■ Porcentaje en el total de la UE27

*Gráfico 13: Número de rondas de financiación y empresas de alimentación y bebidas y de procesamiento de alimentos en los principales países de la UE27 (2000-2019)*

*Fuente: Technopolis Group a partir de datos de Crunchbase y Dealroom*

Los importes de las últimas rondas de financiación, indicados en el Gráfico 14, ofrecen una visión general de los países con una financiación superior a la media, es decir, Francia y Dinamarca. Cabe destacar especialmente la excelente posición de Francia.

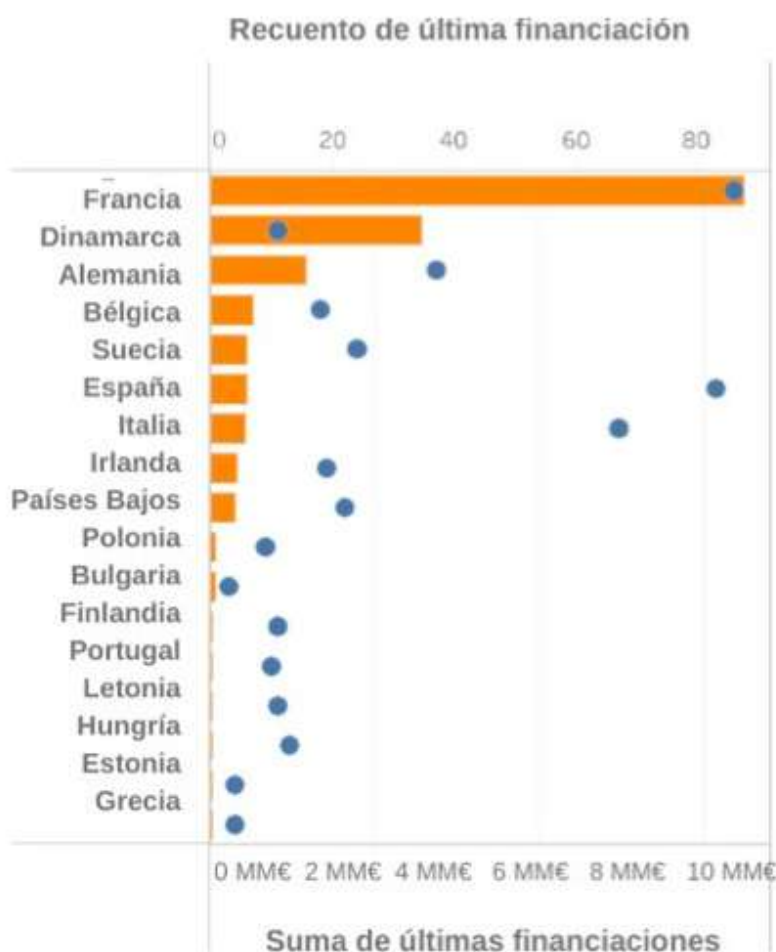
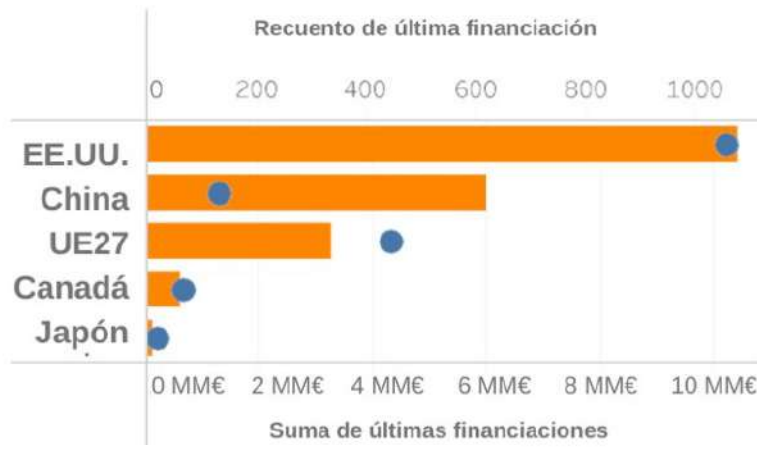


Gráfico 14: Importe total de la última financiación y recuento de la última financiación en alimentos y bebidas y procesamiento de alimentos en millones de euros en los principales países de la UE27 (2010-2019)

Fuente: Technopolis Group basado en datos de Crunchbase y Dealroom

La UE27 se encuentra bien posicionada en la escala global, con un alto número de últimas rondas de financiación y más de 3.000 millones de euros en la suma total de la última financiación, como se presenta en el Gráfico 15. En esta comparación internacional, utilizando el importe de la última financiación como métrica, son evidentes las diferencias entre la UE27 y actores clave como Estados Unidos y China.

Curiosamente, también Canadá aparece como un actor importante. Esto pone de manifiesto el dominio norteamericano en la industria de la alimentación y de la transformación de alimentos, basado en un sólido sector agrícola. Al mismo tiempo, China y Japón siguen siendo importantes a escala mundial en la financiación de empresas de alimentación y bebidas, así como de procesamiento de alimentos.



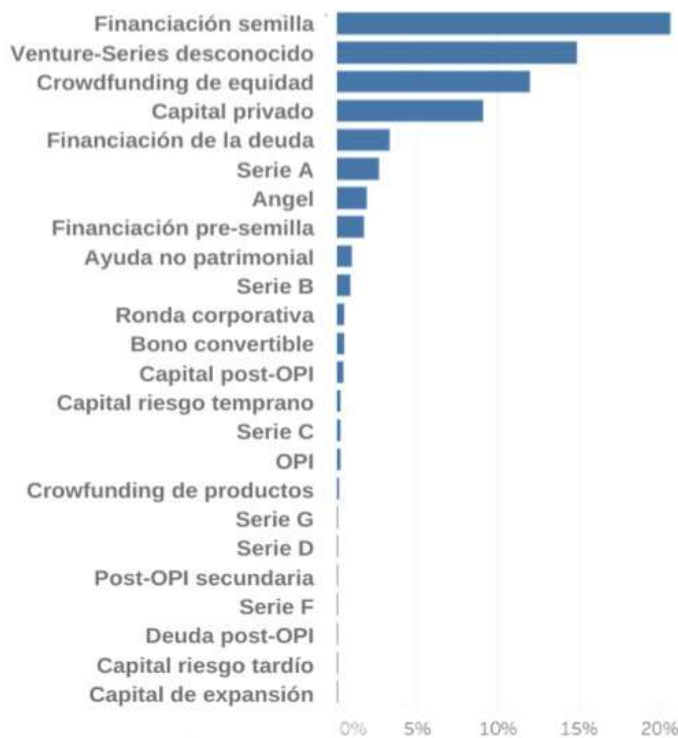
**Leyenda de color**

- Recuento de últimas financiaciones
- Suma de las últimas financiaciones en €

*Gráfico 15: Importe total de la última financiación y recuento de la última financiación en alimentos y bebidas y procesamiento de alimentos en miles de millones de euros en comparación internacional (2010-2019)*

*Fuente: Technopolis Group basado en datos de Crunchbase y Dealroom*

Los tipos de financiación de estas empresas se presentan en el Gráfico 16. En concreto, la financiación inicial, el capital riesgo, la financiación colectiva y el capital privado desempeñan un papel predominante en la UE-27.



*Gráfico 16: Tipo de financiación en el sector de la alimentación y las bebidas y el procesamiento de alimentos en la UE27 (2010 - 2019)*

*Fuente: Technopolis Group basado en datos de Crunchbase y Dealroom*

## 2.4. STARTUPS DEL SECTOR DE LA ALIMENTACIÓN Y LAS BEBIDAS Y DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Si nos centramos en las startups del segmento de alimentos y bebidas y de procesamiento de alimentos del sector agroalimentario, se utiliza una selección de empresas de 2009 a 2019 a partir de los datos de Crunchbase y Dealroom.

Las startups representan las tendencias más recientes de desarrollo tecnológico en el sector y tienen como objetivo dar una respuesta rápida a las necesidades de la industria. De ahí que sea interesante observar en qué categorías de actividad se mueven las startups específicas. El examen de las tecnologías avanzadas en las actividades de las empresas revela, como se muestra en el Gráfico 17, los campos de actividad relacionados.

El campo relacionado más común para las startups de alimentación y procesamiento de alimentos es el comercio electrónico, las actividades relacionadas con Internet y las aplicaciones. Estas tendencias ponen de manifiesto la especial importancia de las tecnologías digitales para la creación de startups en este sector.

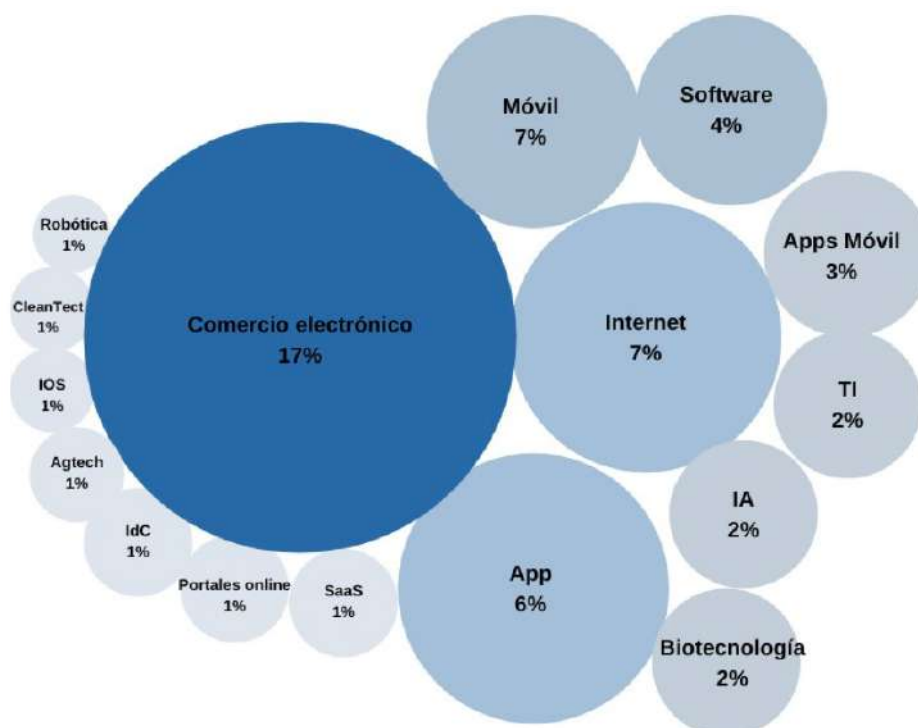


Gráfico 17: Tipo de campos relacionados con la alimentación, las bebidas y las start-ups de procesamiento de alimentos (2009-2019)

Fuente: Technopolis Group basado en datos de Crunchbase y Dealroom

En este marco, algunas de las nuevas startups más destacadas en España son:

### Consentio

Consentio es una plataforma de transacciones de cadena de suministro de alimentos de extremo a extremo. Su mercado tiene como objetivo mejorar la eficiencia de los pedidos para todos los actores de la cadena de suministro de alimentos: productores, cooperativas, vendedores mayoristas y supermercados, lo que significa menos desperdicio de alimentos y mayores niveles de transparencia.

### Ordatic

Ordatic es un desarrollador de plataforma de gestión de entrega de alimentos destinada a conectar los pedidos de los clientes en línea con sus restaurantes preferidos. Como dueño de un restaurante con entrega a domicilio, permite la gestión de todos tus canales de delivery desde una plataforma, gestionando todos los deliveries desde un único sistema integrado para que recibas los pedidos en tu TPV de forma automática.

### Natural Machines

La premisa de todas las impresoras 3D es que el usuario se convierte en fabricante. El mismo concepto se aplica a Foodini, su gran creación. Foodini trabaja con cápsulas de alimentos que los usuarios finales pueden llenar con sus propios ingredientes frescos. Si come algo de un fabricante de alimentos, come alimentos envasados que compra en un supermercado, entonces prácticamente ya está comiendo alimentos impresos en 3D: un fabricante de alimentos toma los alimentos, los empuja a través de las máquinas, les da forma, les da forma... Ellos toman ese mismo concepto y reducen la gran instalación de fabricación de alimentos a un elegante electrodoméstico tu encimera, permitiéndote usar tus propios ingredientes frescos.

### goPure

La visión de goPure es garantizar un futuro saludable para las personas y el planeta. Su aplicación móvil ofrece planes de alimentación semanales personalizados gracias a un algoritmo de vanguardia diseñado por profesionales de la salud con más de 20 años de experiencia. La aplicación de goPure apoya y guía a los usuarios, motivándolos a integrar fácilmente nuevos hábitos nutricionales y lograr sus objetivos de salud. Llevan una alimentación saludable a personas que no tienen tiempo pero que son conscientes de su salud y de un planeta sostenible, ofreciéndoles una solución eficaz y fácil de usar.

### Delectatech

Delectatech es una startup tecnológica enfocada en el desarrollo de aplicaciones innovadoras SaaS (Software as a Service) basadas en inteligencia artificial. Su principal producto, Deléctame, se basa en una plataforma SaaS B2B para el sector de la restauración que ayuda a las empresas de hostelería a mejorar su productividad, gestión de costes y conocer el impacto de sus decisiones en los clientes.

### MyRealFood

MyRealFood es una aplicación móvil que proporciona la calidad nutricional de los alimentos, realiza un seguimiento de la dieta para alcanzar los objetivos de salud de los usuarios y utiliza recetas sugeridas, gamificación y una comunidad para ayudar a los usuarios a mantenerse motivados y desarrollar hábitos alimenticios saludables. Los usuarios pueden escanear los códigos de barras o buscar en la base de datos. El algoritmo tiene en cuenta el sistema de clasificación de alimentos NOVA para clasificar los alimentos en uno de los siguientes grupos: alimentos reales, alimentos mínimamente procesados o alimentos ultraprocesados.

### Wetaca

Wetaca es una empresa de alimentos que permite a los clientes comer bien y sin esfuerzo todos los días con comidas agradables, saludables y variadas elaboradas por chefs que se entregan una vez a la semana sin necesidad de gastar dinero o cocinar. Los alimentos están libres de aditivos y conservantes y se envasan al vacío para garantizar su frescura. Wetaca asegura la perfecta conservación de los platos durante 8 días en el frigorífico, para que en tan solo 3 minutos de micro estén como recién hechos.

### H2 Hydroponics

Desarrolla sistemas de cultivo y de control de invernaderos capaces de producir un 30% más rápido en cualquier clima del planeta. Sus sistemas de cultivo y control, están produciendo en climas extremos como son Dubai, o Groenlandia. Esta startup tiene operaciones en más de 25 países. Desarrollan para sus clientes proyectos hidropónicos y de vertical farming, llave en mano, con una tasa de éxito del 100%.

### MOA Foodtech

MOA ofrece una fuente alternativa de proteína, estableciendo una nueva industria de alimentos sostenibles que resuelve la creciente demanda mundial de alimentos sin la necesidad de tierras cultivables. Se encuentran enfocados en diseñar alimentos de alto valor, naturales y nutritivos. Utilizan residuos alimentarios y subproductos de la producción alimentaria como materia prima. Gracias a la biotecnología

producen alimentos sostenibles, maximizando la eficiencia del proceso de creación de proteínas.

### **Cubiq Foods**

CUBIQ FOODS es un productor de alimentos que está aprovechando las posibilidades del cultivo celular para generar productos más nutritivos y sabrosos. En primer lugar, se centra en la producción de grasas saludables como ingrediente clave del pan y la panadería, las bebidas y los alimentos vegetales saludables de próxima generación. La grasa saludable CUBIQ está enriquecida en omega-3 (DHA + EPA) y se prepara en formato encapsulado como parte de una receta industrial para facilitar la producción y lanzamiento del producto, cambiando la forma de incorporar omega-3 en la dieta de las personas

### **Nooddle**

Nooddle es una start-up tecnológica basada en Zaragoza que tiene el firme propósito de lograr que nuestra generación se alimente mejor, de una manera práctica, sencilla y sostenible. Inspirada en un entendimiento profundo de lo que ocurre cada día en las cocinas de los adultos más jóvenes, su app está conquistando a miles de usuarios con su sencilla propuesta “come sano, con lo que tienes a mano”.

### **Feltwood**

Feltwood es una startup española que ha desarrollado un proceso innovador para la fabricación de materiales industriales ecológicos. Feltwood produce alternativas de bajo coste, biodegradables, moldeables, reciclables y compostables a los materiales y productos plásticos, desarrollados a partir de residuos vegetales.

### **Cocuus**

Combinando tecnología y gastronomía, Cocuus busca ser el mejor amigo del chef, ofreciendo un hardware dotado con tecnología de corte láser, que además puede completarse con una fresadora (“el escultor”), una manga para escudillar o hacer impresión 3D y una extrusora de polímeros para creación de moldes. Todo ello al servicio del cocinero, que puede así cortar, grabar, imprimir, marcar, cuajar y/o sintetizar alimentos con una precisión decimal.

### **Symborg**

Symborg es líder en desarrollo e innovación de investigación en biotecnología agrícola. La compañía ayuda a los productores a maximizar el rendimiento de los cultivos mientras superan el desafío de la sostenibilidad, proporcionándoles soluciones biológicas innovadoras. Centrándose en el desarrollo de tecnología patentada, Symborg comparte su experiencia a nivel internacional: hoy, la compañía tiene

subsidiarias en Europa, Estados Unidos, América del Sur, Asia y sus productos se utilizan en más de 40 países.

Otras startups destacadas europeas:

#### **Protix Biosystems (Holanda)**

Esta empresa ha desarrollado una tecnología innovadora para evitar que los nutrientes presentes en los residuos orgánicos no se pierdan en vertederos. Su producción industrial de insectos y derivados a partir de residuos son una alternativa nutritiva y de calidad para alimentar mascotas, aves o peces y para abonar la tierra. En la península ibérica, Agriprotein y PupaPlanet realizan una actividad similar que sustituye con derivados de insectos la base proteica necesaria en piensos para aves y peces.

#### **COGZ (Reino Unido)**

Entre el 30% y el 40% de los alimentos producidos en todo el mundo se desperdician. COGZ se encuentra entre un número creciente de nuevas empresas que intentan combatir el desperdicio de alimentos garantizando que los agricultores puedan vender sus frutas, verduras y otros cultivos, incluso aquellos que son demasiado «feos», dañados o demasiado maduros para los mercados y tiendas de comestibles. COGZ opera un mercado que permite a los fabricantes y procesadores de alimentos y bebidas comprar «productos excedentes o de menor calidad» directamente a los agricultores y productores del Reino Unido. Su plataforma proporciona a los agricultores mayores ingresos y reduce el desperdicio en la cadena alimentaria.

#### **Connecting Food (Francia)**

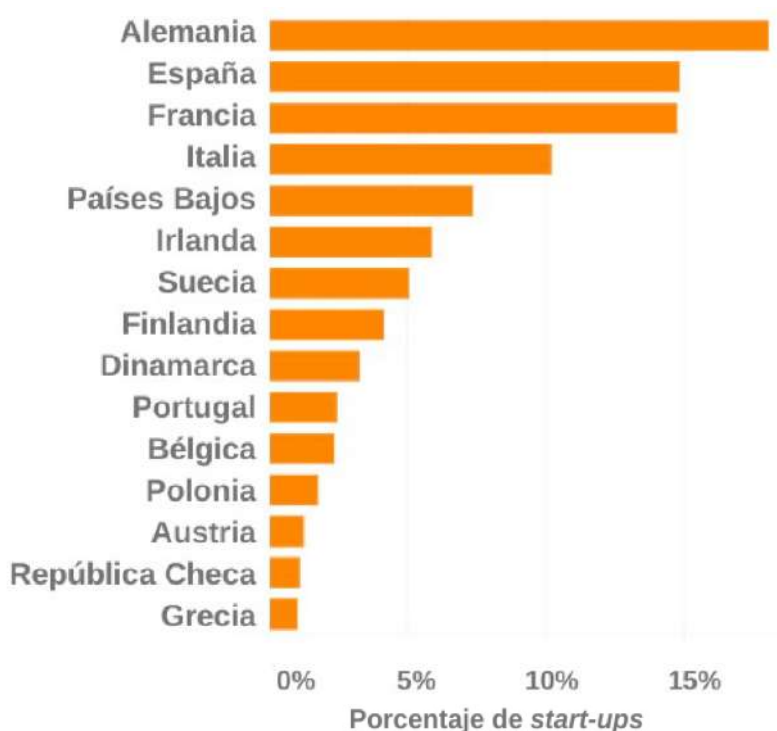
La mayoría de los consumidores en los EE. UU. y Europa desean una mejor información sobre los alimentos que comen, desde la calidad y la fuente de los ingredientes hasta el impacto ambiental de los alimentos. El sistema actual de auditoría de productos alimenticios ya no es suficiente. Los escándalos de alimentos, el retiro de productos y las cadenas de suministro han dañado la confianza de los consumidores en las marcas y los minoristas. En este sentido, la compañía está trabajando para aumentar la confianza del consumidor en el sistema alimentario, mediante el uso de blockchain para mejorar la transparencia en la cadena alimentaria. Su plataforma permite a las compañías de alimentos rastrear productos lote por lote y auditarlos en tiempo real a medida que avanzan en la cadena alimentaria.

#### **Ingredientes FUMI (Holanda)**

La compañía de ingredientes con sede en los Países Bajos es parte del mercado de proteínas alternativas, que ha experimentado un crecimiento



explosivo en el último año. FUMI ha encontrado un nicho: ingredientes libres de animales. La compañía ha desarrollado una alternativa de clara de huevo hecha de microbios no modificados genéticamente, como la levadura o las microalgas. Para ello, a los fundadores de FUMI se les ocurrió la idea de trabajar en el departamento de ingeniería de bioprocesos de la Universidad e Investigación de Wageningen. La posición de FUMI en el mercado de líneas «alternativas» es lucrativo, pues se estima que las claras de huevo son un mercado que mueve U\$30 mil millones en todo el mundo. El año pasado, FUMI ganó el premio Rabobank Sustainable Innovation.



*Gráfico 18: Creación de empresas en la industria de la alimentación y bebidas y del procesamiento de alimentos en la UE27 (2009-2019)*

*Fuente: Technopolis Group basado en datos de Crunchbase y Dealroom*

En cuanto a la geografía de las startups en la UE27, la mayoría de las startups reflejadas en el conjunto de datos proceden de Alemania (18%), España (14,9%) y Francia (14,7%), las cuales en conjunto representan casi el 50% de la creación de startups en el sector de la alimentación y la transformación de alimentos en la UE27. Otros actores importantes son Italia, los Países Bajos e Irlanda

## 3. PERSPECTIVAS DE FUTURO: RETOS Y OPORTUNIDADES

### 3.1. INNOVACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

La detección de la innovación y los nuevos desarrollos tecnológicos a partir de determinados conjuntos de datos sigue siendo un reto para el ámbito agroalimentario. Las empresas agroalimentarias no tienen la práctica inherente de inventar las tecnologías que están desarrollando, sino que se centran en la aplicación y adaptación de tecnologías para sus necesidades específicas y requisitos industriales.

La biotecnología industrial, la robótica y el Big Data son importantes tecnologías avanzadas para la industria agroalimentaria. Ciertamente, también el IdC y la IA juegan un papel importante, especialmente, si vemos la importancia de las tecnologías digitales para la industria agroalimentaria.

Sin embargo, los actores del sector agroalimentario suelen ser reacios a adoptar nuevas tecnologías, ya que cambian su forma de trabajo actual y el resultado de la aplicación de dichas tecnologías a menudo no puede demostrarse de forma suficiente al agricultor o a la empresa de procesamiento de alimentos. Por lo tanto, la viabilidad económica de invertir en tecnologías como la biotecnología industrial, la robótica y el Big Data sigue siendo un obstáculo.

El sector agroalimentario es también un sector muy regulado, por lo que la introducción de innovación no es sencilla, ya que debe cumplir con la normativa vigente.

La aplicación de la innovación y las nuevas tecnologías, como la robótica y el Big Data, tienen el potencial de perturbar la cadena de suministro agroalimentaria. Nuevos actores activos en estas áreas están entrando en la cadena de suministro y creando nuevos modelos de negocio, por ejemplo, basados en la captura y el procesamiento de datos. Esto plantea cuestiones relativas a la propiedad de los datos (por ejemplo, ¿es el actor que procesa los datos el propietario de estos o el actor agroalimentario que los produce?). Con la introducción de nuevos actores en su cadena de valor, las empresas agroalimentarias tratan de salvaguardar sus actividades comerciales, al tiempo que reducen su impacto medioambiental.

## 3.2. DESAFÍOS EN LA ESCENA DE LAS STARTUPS

Las empresas emergentes se enfrentan a retos específicos del sector, como los estrictos marcos normativos relativos a la salud y la seguridad, además de las barreras legislativas transnacionales que dificultan su posible ampliación en Europa.

La especificidad regional de las start-ups que se crean en función de las circunstancias de un lugar geográfico concreto, dependientes de un producto agrícola o alimentario específico, a menudo obstaculiza el crecimiento de la empresa y contribuye a la creación de PYME a largo plazo. Esto se ve reforzado por la diferencia legislativa entre los Estados miembros europeos, que dificulta la ampliación e internacionalización de las empresas, incluso dentro de Europa.

Por ejemplo, en el sector lácteo, las tecnologías de apoyo a la detección de ciertas bacterias están disponibles con un modelo de negocio que funciona en Suecia, sin embargo, debido a los diferentes marcos legislativos, así como a un fuerte lobby veterinario, la tecnología y su plan de negocio no son viables en Francia, a pesar de poder aportar beneficios considerables al bienestar animal y al uso de antibióticos.

## 3.3. BRECHA DIGITAL Y COMPETENCIAS

Entre las partes interesadas del sector agroalimentario y los Estados miembros (EM) es evidente que hay un movimiento a dos velocidades. En el sector agrícola, algunas explotaciones, especialmente las más pequeñas y antiguas, son reacias a la digitalización. Las soluciones tecnológicas están disponibles, pero los agricultores echan en falta una señal clara sobre cómo y qué digitalizar. Por otro lado, se observan explotaciones más grandes, con agricultores de generaciones más jóvenes que abrazan la digitalización y que también confían en las tecnologías para gestionar sus explotaciones debido a su gran tamaño.

Es necesario reforzar las competencias digitales para salvar la brecha. Tanto el sector agrícola como el de la transformación de alimentos necesitan salvar la brecha digital para superar diversos obstáculos. Se requieren competencias específicas sobre el uso de tecnologías avanzadas. Además, la comprensión de los beneficios generales, tanto en lo que respecta a las necesidades de los consumidores como a la sostenibilidad más amplia de la industria agroalimentaria, son un requisito previo para una industria agroalimentaria sostenible.

En muchos casos, esto incluye también la formación y el reciclaje de los asesores de campo y los intermediarios de la innovación, que deben asesorar a los agricultores y a las empresas de transformación de alimentos sobre qué tecnologías aplicar. Los programas de formación se están quedando atrás en este aspecto, con una cobertura insuficiente de los últimos avances tecnológicos para los agrónomos e ingenieros de la industria alimentaria. Centrarse en las habilidades y el conocimiento como solución puede ayudar a abordar las barreras de las habilidades y el conocimiento asociadas con la fabricación avanzada, el IdC, la fotónica y otras tecnologías en la industria del procesamiento de alimentos.

### **3.4. EL COVID-19 Y SU IMPACTO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO**

Como sector vital, el sector agroalimentario debe seguir funcionando a pesar del COVID-19. Esto significa que los empleados deben seguir trabajando activamente en sus puestos de trabajo durante la crisis. Se hace hincapié en la importancia de garantizar que los empleados se mantengan en buen estado de salud y no contraigan el virus. Por lo tanto, es clave equipar y formar al personal sobre las normas de distanciamiento social.

También debe considerar los siguientes aspectos:

- **Garantizar el suministro y la seguridad de los alimentos.**

Es importante que las actividades de exportación/importación puedan seguir garantizando que los países con un bajo porcentaje de autogeneración de alimentos puedan seguir obteniendo alimentos. Por otro lado, los países con un alto porcentaje de autosuficiencia sean capaces de mantener su exportación y así mantener su negocio. Se han de aplicar estrictas normas de higiene para garantizar que no se produzca ninguna contaminación de los alimentos por el virus.

- **Contar con la disponibilidad de trabajadores extranjeros.**

Las explotaciones agrícolas de la UE cuentan con el apoyo de trabajadores extranjeros para la cosecha y el mantenimiento en las explotaciones, así como en la industria de transformación de alimentos. Algunos países han tomado la iniciativa de traer por avión a trabajadores de países extranjeros para poder garantizar la cosecha y el procesamiento de alimentos.

- **Impacto en la cadena de valor.**

Algunos segmentos de la cadena de valor sólo están experimentando un impacto limitado de la crisis COVID-19, como los proveedores de

piensos para la ganadería, que indican que las materias primas siguen estando disponibles. En el segmento de la cadena de valor de la venta al por menor, hay problemas debido a las restricciones de transporte, los controles fronterizos y, especialmente, al cierre de restaurantes y del sector de la restauración.

Algunos de estos elementos se abordan mediante la reapertura de restaurantes, bares y cafeterías o a través de servicios de reparto. Durante los periodos de cierre más estrictos, la capacidad limitada de los supermercados puso en peligro las ventas. A largo plazo, existe el riesgo de que se reduzca la producción debido a los cuellos de botella en la cadena de valor, lo que podría provocar un aumento de los costes, con repercusiones en todo el sector de valor agroalimentario, que incluso podrían conllevar una disponibilidad restringida de alimentos.

#### **- Abordar el desperdicio de alimentos.**

Durante la pandemia del COVID-19, se ha convertido en una práctica común para muchos hogares almacenar alimentos y bebidas, sin embargo, debido a un almacenamiento inadecuado o a la falta de atención a las fechas de caducidad de los productos alimenticios, existe un alto riesgo de que se generen residuos de alimentos como resultado de estas prácticas.

Gobiernos como el de Alemania han impulsado la elaboración de directrices para los compradores con el fin de fomentar la compra responsable y evitar el desperdicio de alimentos debido a la acumulación. Además, los compradores reciben información clara y detallada sobre cómo almacenar determinados alimentos para minimizar el desperdicio de comida. Los Países Bajos, Eslovenia y Grecia son algunos de los países que cuentan con iniciativas similares.

## 4. REFERENCIAS

- Campden BRI. (2018). Scientific and technical needs of the food and drink supply chain 2018-2020. Recuperado de: <https://www.campdenbri.co.uk/research/pdfs/needs2018.pdf>.
- COM. (2017). 713 final. The Future of Food and Farming. Recuperado de: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0713&from=EN>.
- European Commission. (2019). Precision agriculture and the future of farming in Europe. Recuperado de: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/40fe549e-cb49-11e7-a5d5-01aa75ed71a1/language-en>.
- European Commission. (2020). News from the EU Platform on Food Losses and Food Waste - 1st edition Newsletter March 2020. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw\\_lib\\_gfd\\_eu-plt-prevent-flw-covid-19.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_gfd_eu-plt-prevent-flw-covid-19.pdf)
- FAO. (2017). The future of food and agriculture: Trends and challenges. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>
- Fanders' FOOD (2018). Smart Sensor Systems 4 Agri-food. Presented during Central European Cooperation in Smart Specialisation on the Application of ICT and Advanced Manufacturing Solutions in the Food Supply Chain workshop, Budapest, Hungary, 4 April 2018.
- Fraunhofer ISI et al. (2016). Inception Report: Study on EU Positioning: An Analysis of the International Positioning of the EU using Revealed Comparative Advantages and the Control of Key Technologies. Prepared for the European Commission.
- Markets and Markets. (2019). Food Processing & Handling Equipment Market by Type, Application, Form, and Region - Global Forecast to 2025. Recuperado de: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/food-processing-handling-equipment-market-145960225.html>.
- Markets and Markets. (2020). Precision Farming Market by Technology. Recuperado de: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/precision-farming-market-1243.html>.
- Planet labs. (2018). The Top Global Trends Driving the Fourth Agricultural Revolution. Recuperado de: <https://www.planet.com/pulse/top-global-trends-fourth-agricultural-revolution/>
- Reports and data. (2020). Agricultural Sensors Market Analysis, By Type, By Application Forecasts To 2026. Recuperado de: <https://www.reportsanddata.com/report-detail/agricultural-sensors-market>.
- Wageningen University and Research. (n.d.). Precision agriculture - Smart Farming. Recuperado de: <https://www.wur.nl/en/Dossiers/file/dossierprecisionagriculture.htm#:~:text=Precision%20agriculture%20or%20Smart%20Farming,sensor%20technology%2C%20ICT%20and%20robotics>.
- Worldometer. (2020). Current World Population. Recuperado en Marzo de 2020, de: <https://www.worldometers.info/world-population/>.

# INCREA<sup>21</sup>

Este informe pertenece al Proyecto INCREA de Clúster FOOD+i y la Dirección General de Innovación del Gobierno de La Rioja.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de su propiedad intelectual. La infracción de los derechos de difusión de la obra puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Arts. 270 y ss. del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográcos vela por el respeto de los citados derechos.

Síguenos en [www.increa.es](http://www.increa.es)

