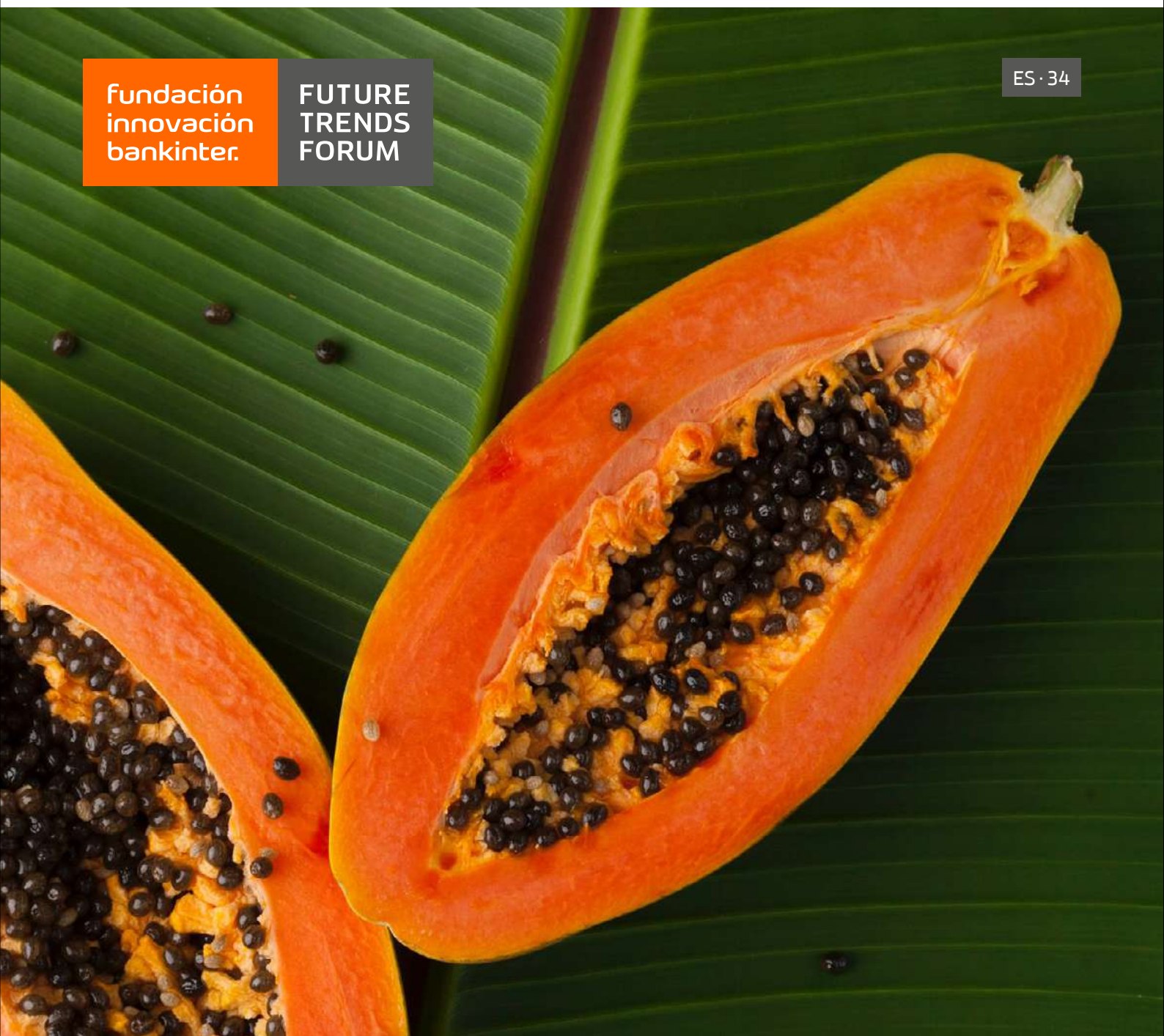




La comida del futuro

■ Presente y futuro
del sistema alimentario

P.05

■ Revolución *foodtech*
y nutrición de precisión

P.19

■ Hoja de ruta para un sistema
alimentario sostenible

P.33



Índice

00	Introducción	
01	Presente y futuro del sistema alimentario	
1.1	Sistemas de alimentación y dietas	05
1.2	El reto de ser sostenibles y saludables	07
1.2.1	Dieta	08
1.2.2	Sostenibilidad y resiliencia	10
1.2.3	Liderazgo en agronegocios	12
1.2.4	Seguridad alimentaria	13
1.3	Los consumidores definirán las tendencias del futuro	16
02	Revolución <i>foodtech</i> y nutrición de precisión	19
2.1	Tecnologías que están definiendo el futuro	20
2.1.1	Panorama <i>foodtech</i>	20
2.1.2	¿Qué es la agricultura celular?	25
2.2	Nutrición y genética	29
03	Hoja de ruta para un sistema alimentario sostenible	33
3.1	Actores involucrados y retos a resolver	34
3.2	Grandes cambios e iniciativas para impulsarlos	37
3.2.1	Principales cambios previstos	37
3.2.2	Iniciativas adecuadas para afrontar los cambios	38
3.2.3	Recomendaciones generales	40
3.3	Principales hitos en la Hoja de ruta 2030	40
3.4	Conclusiones - <i>"Writing the story of Future Food"</i>	42



00

Introducción

¿Cómo nos alimentaremos en unos años, cuando seamos 10 mil millones de habitantes? ¿Asistiremos en la alimentación humana a un cambio tan radical como los que han experimentado la salud, las comunicaciones, la forma de trabajar o la de relacionarnos? ¿Consumiremos huevos sin gallinas, leche sin vacas, tomates sin huerta?

En este informe tratamos de dar respuesta a estas preguntas, de la mano de expertos mundiales en alimentación, cubriendo desde cómo lograr los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** de la **ONU** hasta qué papel juega la epigenética en la alimentación, pasando por las innovaciones más interesantes de **foodtech**, como la **agricultura celular** y el necesario **liderazgo** en el sector.

Nos encontramos en un momento crucial de nuestra historia, donde **la ciencia, la tecnología y la innovación pueden cambiar el rumbo de los sistemas de alimentación** que conocemos hasta ahora. Hasta hace poco, ha primado la **sostenibilidad económica** del sistema, es decir, producir lo máximo con el mínimo coste posible. Desde hace unos años, está cobrando la misma importancia la **sostenibilidad medioambiental** y la **sostenibilidad social**. La **innovación en métodos, procesos, productos y relaciones puede acelerar el equilibrio de sostenibilidades**.

En los últimos 50 años, el sistema alimentario ha cambiado sustancialmente, aumentando la eficiencia de

toda la cadena de suministro, garantizando la seguridad alimentaria y nutricional a nivel mundial y, gracias a la tecnología, transformando la forma de producir alimentos, comercializar, distribuir, incluso la relación con un consumidor cada vez más informado y consciente de sus decisiones nutricionales.



Nuestro sistema alimentario es capaz de producir más alimentos que en ningún otro momento de la historia, sin embargo, actualmente hay **820 millones de personas que pasan hambre** y cerca de **2.000 millones tienen sobrepeso**, lo que incrementa la incidencia de enfermedades relacionadas con la alimentación. Y aunque resulte paradójico, en paralelo a esta situación, se está desperdiciando un tercio de todos los alimentos producidos a nivel mundial, según **los últimos datos** de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

La salud de la población mundial está en riesgo a causa de la alimentación: en algunas regiones, las personas no ingieren una cantidad suficiente de alimentos con los nutrientes necesarios para que el organismo funcione correctamente, mientras que, en otros lugares, la población consume demasiados alimentos en relación con sus necesidades nutricionales, abusando de alimentos con un alto contenido en grasas saturadas o azúcares.

El cambio climático está provocando grandes dificultades en la producción de alimentos, debido a la volatilidad de las condiciones meteorológicas en algunas regiones, donde sufren sequías, inundaciones e incendios. Por otro lado, **los sistemas alimentarios** suponen un **80 % de la pérdida de biodiversidad**, un **80 % de la deforestación** y el **70 % del agua dulce que se utiliza**, siendo las actividades del sistema alimentario (agricultura y uso de la tierra, almacenamiento, transporte, envasado, procesamiento, venta al por menor y consumo, incluida la pérdida de alimentos y los desechos) responsables de entre el **21 y el 37% de las emisiones de gases de efecto invernadero**.

Nuestros sistemas alimentarios se encuentran en una tesitura compleja, y la pandemia provocada por el COVID-19 ha resaltado los puntos críticos y más débiles, llegando casi a provocar una emergencia alimentaria mundial.

En este contexto, la **Fundación de la Innovación Bankinter** centró su *think tank* **Future Trends Forum**, en **la comida del futuro**, reuniendo por primera vez de manera virtual, a más de una treintena de expertos multidisciplinares interesados en mejorar nuestro sistema alimentario, que identificaron las **principales tendencias** que impactarán a nuestra sociedad, proponiendo **un plan de acción que nos permitirá avanzar a un mundo de sostenibilidad en términos de alimentación humana**.

Este informe analiza los retos más importantes a los que se enfrenta el sistema de alimentación en el 2020, identificando todos los actores que están y estarán involucrados en el viaje hacia la comida del futuro, priorizando desafíos y **aportando potenciales soluciones de la mano de la ciencia, la tecnología y la innovación** que nos permitan abordar cambios significativos, y liderar

iniciativas para lograrlos, diseñando una **hoja de ruta para hacer realidad un sistema alimentario sostenible global en 2030**.

Los expertos del Future Trends Forum prevén una **aceleración de cambios en el sistema alimentario debido a la crisis sanitaria y económica actual**, razón por la cual esperamos que este informe contribuya a aportar información valiosa a los líderes que se reunirán en el **Food Systems Summit** en 2021, a través de varios expertos del foro que estarán presentes en dicha cumbre. Allí se pretenden establecer compromisos y medidas mundiales que transformen nuestro sistema alimentario actual.



01

Presente y futuro del sistema alimentario

“Todos formamos parte del sistema alimentario y todos podemos ser partícipes de la acción para propiciar el cambio que necesitamos” fue el mensaje lanzado por António Guterres, Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en referencia al **Informe de políticas sobre seguridad alimentaria** que fue lanzado en el mes de junio de 2020 y que se espera sienta las bases para la activación de medidas que transformen los sistemas alimentarios en todos los sectores.

En los próximos 15 años nos enfrentamos al complejo desafío de la seguridad alimentaria: garantizar de forma sostenible una nutrición saludable a una creciente población que alcanzará los 10 mil millones de personas en 2050.

Partiendo de esta reflexión se articula este informe, que identifica los retos más importantes que afectan actualmente de forma crítica a nuestro sistema alimentario, y sobre los que resulta urgente ofrecer soluciones en un corto plazo de tiempo, siendo prioritarios:

1. Seguridad alimentaria
2. Salud y nutrición
3. Resiliencia y sostenibilidad

4. Tecnologías en alimentación

5. Liderazgo

1.1

Sistemas de alimentación y dietas

Respecto a la seguridad alimentaria, la contracción de la economía mundial podría provocar que el número de las personas en estado de **malnutrición aumentase en 14,4 millones llegando a aumentar en 80,3 millones** de personas a finales del 2020.

■ El futuro de los alimentos es uno y solo uno: los sistemas alimentarios sostenibles

Roberto Ridolfi, Subdirector General de la [FAO](#), asegura que el futuro de la alimentación tiene que estar ligado necesariamente a la **sostenibilidad del sistema alimentario** y específicamente alineado con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** con especial foco en el **ODS nº 2** que persigue erradicar el **hambre**, así como el **ODS nº 12** que se propone **garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles**.



La **seguridad alimentaria**, es el objetivo a perseguir. Ésta sólo se consigue cuando *"todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana"*, según la definición de la FAO.



Fuente: [FAO "Sustainable food systems"](#)

Si además, esto se consigue de forma sostenible, daríamos paso a un verdadero **Sistema Alimentario Sostenible**, que *"garantiza la seguridad alimentaria y la nutrición para todas las personas de tal forma que no se pongan en riesgo las bases económicas, sociales y medioambientales que permiten proporcionar seguridad alimentaria y nutrición a las generaciones futuras"*, siguiendo la definición de la FAO.

Los indicadores de sostenibilidad proporcionan a los expertos un marco muy amplio de objetivos para transformar de forma urgente los sistemas alimentarios del mundo, que deben pivotar sobre los siguientes ejes:

- Impacto económico - **Prosperidad**.
- Impacto social - **Personas**.
- Impacto medioambiental - **Planeta**.

■ ¿Cómo avanzar hacia esa triple sostenibilidad?

Por un lado, el poder de las **costumbres tradicionales y culturales** como los de la región mediterránea, van a desempeñar un papel muy importante en la transformación de los sistemas alimentarios del futuro.

Por otro, el **comportamiento de los consumidores** desde el punto de vista de la honestidad, autenticidad y etiquetado de los alimentos, cuestiones de impacto respecto a la confianza que se genera en el mercado.

Por último, aprovechando la **potencia de las tecnologías digitales** para acelerar y escalar ideas innovadoras con alto potencial de impacto en la alimentación y la agricultura, transformando las soluciones y los servicios digitales en

bienes públicos globales. Se trata, también, de empoderar a los hogares rurales gracias a la innovación tecnológica e inspirar el espíritu empresarial de los jóvenes en la alimentación y la agricultura.

Avanzar hacia una **mayor sostenibilidad social**, implica atacar y corregir las deficiencias más críticas de los sistemas alimentarios, que han aflorado con la pandemia, amenazando la vida y el sustento de las personas en todo el mundo, especialmente a los más colectivos más vulnerables.

Ridolfi asegura que *"la mayoría de los alimentos en este planeta, están producidos por personas con una ingesta de calorías insuficiente, para el esfuerzo físico que requiere trabajar en la producción de alimentos"*. Añade además que debe existir un liderazgo e integración de todos los continentes trabajando de manera complementaria hacia una nueva dirección.

Para avanzar hacia una **mayor sostenibilidad medioambiental**, debemos repensar los sistemas alimentarios para **proteger la biodiversidad** y hacer lo posible por **ralentizar el cambio climático**.

■ ¿Quién calcula el coste de la biodiversidad que se utiliza en la producción de alimentos?

La biodiversidad es esencial para la vida; nuestro planeta y la economía dependen de ella y de los ecosistemas, que nos proporcionan alimentos, salud, medicamentos, materiales, ocio y bienestar. No olvidemos que más de la mitad del producto interior bruto (PIB) mundial, **40 billones de euros anuales, depende de la naturaleza**.

Las actividades humanas insostenibles están deteriorando de forma irreversible la biodiversidad del planeta: la población mundial de especies silvestres se ha reducido un 60 % en los últimos 40 años y cerca de un millón de especies están en peligro de extinción.

La **pérdida de biodiversidad y la crisis climática son interdependientes y se agravan la una a la otra**. La Unión Europea ya está trabajando en una **estrategia** para mitigar los efectos del cambio climático antes del 2030. Por su parte la FAO, en su informe de 2019, *"The*

State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture", proporciona una evaluación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en todo el mundo, basándose en información proporcionada por más de 90 países. Esta evaluación describe las numerosas **contribuciones que hace la biodiversidad a la seguridad alimentaria y la nutrición, y a la resiliencia** de los sistemas de producción, y apunta que los **principales impulsores hacia un cambio de tendencia** son:

- **Las políticas públicas de protección de la biodiversidad.**
- **Los avances en Ciencia y Tecnología.**

Si el valor de la biodiversidad es, como se decía anteriormente, alrededor del 60% del PIB mundial, destruirla debería salir muy caro en términos de impacto social y económico. En este punto Ridolfi apuesta por diseñar un **nuevo concepto de economía basada en la sostenibilidad**, donde se debe incluir el **"capital natural"**, es decir, el coste medioambiental de los alimentos que consumimos.

En esta misma línea, sería necesario crear herramientas que permitan cumplir con los indicadores de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, desarrollando **bonos de biodiversidad y sostenibilidad medioambiental**, los cuales deben valorarse con mecanismos similares a los que se emplean con la **huella de carbono**, de manera que se premie, multe o compense económicamente, en función del impacto producido.

1.2

El reto de ser sostenibles y saludables

Nos enfrentamos a un doble reto: debemos conseguir la sostenibilidad del sistema alimentario y, además, que los alimentos que ingerimos sean suficientes y saludables para todos.

La malnutrición y las dietas poco saludables se encuentran actualmente entre las principales causas de mortalidad, por lo que **la seguridad alimentaria y la nutrición deben ser una prioridad** para garantizar el bienestar de la población mundial. Sin embargo, los datos de partida no son optimistas:

- La alimentación y la agricultura representan entre el **21-37% de las emisiones mundiales** de gases de efecto invernadero.
- **1/3 de la tierra cultivada o cultivable** está severamente degradada y pierde productividad.
- **820 millones de personas todavía sufren hambruna**, mientras que **2.000 millones carecen de micronutrientes y 1.900 millones tienen sobrepeso u obesidad**.

1.2.1

Dieta

La relación entre alimentación y salud ya fue evidenciada por Hipócrates, cuando aseveraba “*Que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento*” hace 25 siglos, ya que una elección acertada de los alimentos puede ser la mejor prevención en el desarrollo de determinadas enfermedades vinculadas a la alimentación.

■ ¿Es posible proporcionar una dieta saludable y sostenible a 10 mil millones de personas para 2050?

Walter Willett, profesor de Epidemiología y Nutrición en [Harvard T.H. Chan School of Public Health](#), y experto del Future Trends Forum, ha publicado más de [1.500 artículos científicos](#) sobre diversos aspectos que relacionan la dieta y las enfermedades. Apoyándose en el [informe](#) de la Comisión **EAT-Lancet** que co-preside, nos dice que sí, que es posible una dieta saludable y sostenible para 10 mil millones de personas en 2050. Las dietas saludables y sostenibles ya existen. Lo que queda por hacer es que todos los actores involucrados, desde las administraciones públicas a los ciudadanos, pasando por los organismos internacionales y los agronegocios, se conciencien de que ese es el único camino posible.

El indicador más claro de esa falta de conciencia general, es la creciente obesidad que se registra en casi todos los países del mundo.



En el campo de la nutrición y la salud, los investigadores utilizan el Índice de Alimentación Saludable ([Healthy Eating Index](#)), para investigar la calidad de la dieta y medir el cumplimiento de las recomendaciones y directrices dietéticas. En 2002, el equipo de investigación de Walter Willet fue un paso más allá, al diseñar el Índice Alternativo de Alimentación Saludable ([Alternate Healthy Eating Index](#)), para evaluar la calidad de las dietas a nivel mundial en base a su **capacidad para predecir y reducir la mortalidad en enfermedades crónicas asociadas a la alimentación**.

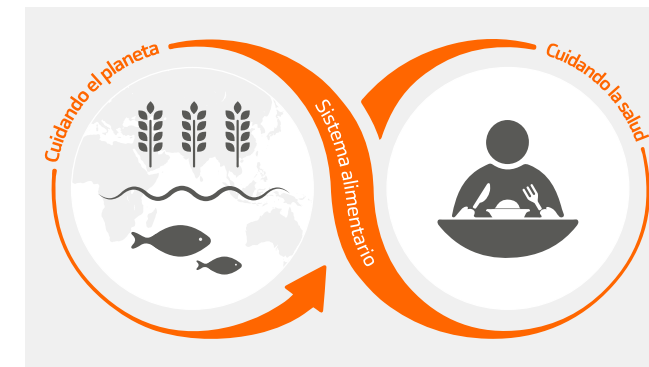
■ "Mediante una dieta rica y equilibrada, sería posible reducir el riesgo de sufrir una muerte prematura en alrededor del 20%"

En base a este índice, determinaron que **la región mediterránea sigue siendo un buen ejemplo de dieta saludable** (aunque la calidad de los productos se está deteriorando). Le sigue el Sudeste Asiático y Japón, con 65 puntos sobre un total de 100. Willet asegura que actualmente no hay ningún país que tenga una dieta óptima.

Respecto al medio ambiente y el cambio climático, las tendencias son muy alarmantes. Según las últimas predicciones del [Observatorio de la Tierra de la NASA](#), la temperatura media anual mundial subirá probablemente al menos 1 grado centígrado, durante los próximos cinco años respecto a los niveles preindustriales (1850-1900) y se prevé que el 2020 sea uno de los años más calurosos del siglo XXI.

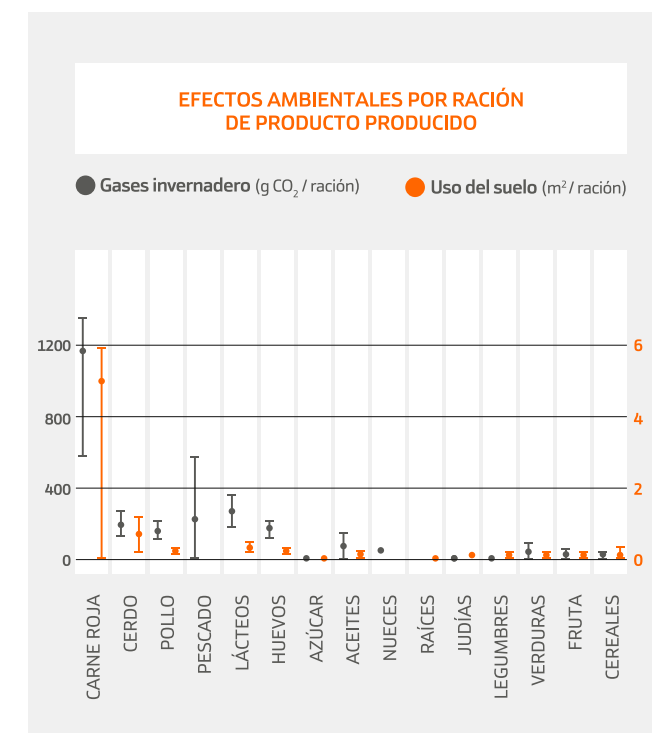
El camino para abordar cambios en el sistema alimentario debemos hacerlo teniendo en cuenta:

- **La lucha contra el cambio climático y el desastre ecológico** hacia el que nos dirigimos.
- **La salud.**



Fuente: [Summary Report of the EAT-Lancet Commission](#)

El enemigo común a ambas es el **consumo excesivo de carne roja**, cuya producción ya genera grandes cantidades de gases de efecto invernadero y requiere el uso de grandes superficies de terreno.

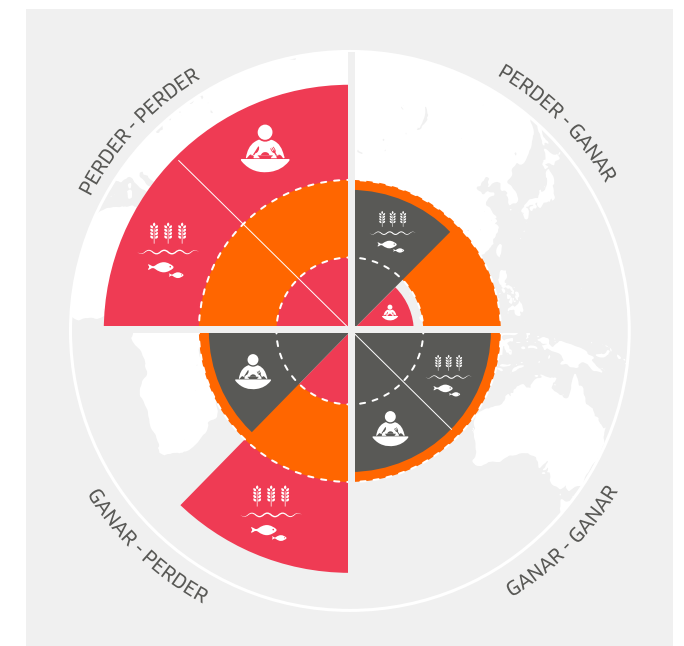


Fuente: [Ponencia Dr. Walter Willett: "Salud y nutrición", en el Future Trends Forum "La comida del futuro"](#).

La transformación a dietas saludables y sostenibles requerirá cambios sustanciales. El consumo mundial de frutas, vegetales, nueces, semillas y legumbres debería

duplicarse, y el consumo de alimentos como la carne roja y el azúcar debería reducirse en más del 50%. Esta es la conclusión del citado informe.

En el siguiente gráfico vemos lo que sería el **espacio seguro para los sistemas alimentarios**, representado por el anillo naranja. Las cuñas representan **patrones dietéticos y patrones de producción de alimentos**. Estos patrones dietéticos pueden ser "saludables e insostenible" (ganar-perder), "insalubres y sostenibles" (perder-ganar), "insalubres e insostenibles" (perder-perder) o "saludables y sostenibles" (ganar-ganar).



Fuente: [Summary Report of the EAT-Lancet Commission](#)

El patrón dietético ganar-ganar es una dieta rica en alimentos de origen vegetal y con menos alimentos de origen animal.

■ Una dieta rica en alimentos de origen vegetal y con menos alimentos de origen animal confiere una buena salud y beneficios ambientales

1.2.2

Sostenibilidad y resiliencia

El cambio climático es una amenaza para el modo de producción actual de los alimentos y a su vez esta forma de producirlos agrava el cambio climático.

Un círculo vicioso que afecta gravemente al planeta y que impide limitar el aumento de las temperaturas a niveles seguros, si no cambiamos la manera en que producimos alimentos y gestionamos las tierras.

La FAO define la **resiliencia** como *"la capacidad de prevenir desastres y crisis, así como de preverlos, amortiguarlos, tenerlos en cuenta o recuperarse de ellos a tiempo y de forma eficiente y sostenible, incluida la protección, el restablecimiento y la mejora de los sistemas de vida frente a las amenazas que afectan a la agricultura, la nutrición, la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos."*

La base para conseguir de manera resiliente una dieta saludable es la **agricultura sostenible**, que empieza por que seamos capaces de mantener un **suelo fértil y sano** que pueda producir semillas saludables para la producción de alimentos nutritivos para la población.

Sara Eckhouse, Directora Ejecutiva de **FoodShot Global**, propone centrarse en dos áreas fundamentales y en las cuales se necesitan grandes cambios para transformar el sistema alimentario:

- **Optimización del uso del terreno**, implementando un nuevo sistema operativo que cambie la producción agrícola global de un **modelo extractivo a un modelo restaurativo**.
- **Obtención de proteínas de mejor calidad** para el consumo humano y con la menor contaminación posible.

Veamos en más detalle estas dos áreas:

Optimización del uso del terreno

En 2019 el **informe sobre el cambio climático y la tierra** del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, detalló las crecientes amenazas debido a la escasez de alimentos, agua, deficiencias nutricionales y desertificación.

Las tendencias actuales no inspiran confianza:

- El crecimiento de la **población mundial**, la **urbanización** y el **aumento de la clase media**, incrementa de forma **exponencial la demanda de alimentos**, especialmente de carne, cuya producción tiene un alto impacto
- La **degradación del suelo**, **deforestación** y los **bajos niveles de biodiversidad**, junto con los gases de efecto invernadero derivados de la producción agrícola,

contribuyen al **cambio climático**, lo cual a su vez afecta al rendimiento de los cultivos, reduciendo su valor nutricional, aumentando la presión sobre las economías agrícolas y amenazando la seguridad alimentaria a nivel global.

- La **escasez de alimentos nutritivos y seguros** a nivel mundial, especialmente en comunidades de bajos recursos, está causando problemas de desarrollo en cientos de millones de niños. Los alimentos producidos en este contexto incrementan además el riesgo de desarrollar cáncer, diabetes, infecciones y enfermedades crónicas.

■ La FAO calcula que quedan aproximadamente 60 años de cultivo si las actuales tasas de degradación del suelo continúan

El mundo ya ha perdido aproximadamente el 30% de la tierra de cultivo debido a prácticas agrícolas excesivamente intensivas y contaminantes.

Las prácticas intensivas sobre el terreno generan una dependencia excesiva de abonos químicos, pesticidas y tasas insostenibles de erosión en el suelo. **Cada año perdemos 4 millones de hectáreas de tierras agrícolas** debido a este problema.

Es urgente que los sistemas de producción agrícola a nivel mundial cambien sus prácticas extractivas a unas restaurativas y que establezcan el **suelo como la base para un sistema alimentario más saludable, sostenible y equitativo**. De esta manera, el suelo puede ser el medio a través del cual se aumente la **biodisponibilidad de nutrientes** y la **rentabilidad de los agricultores**.

El suelo es uno de los recursos más vulnerables del mundo frente al cambio climático, la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad. Y es además una **importante reserva de carbono**, conteniendo incluso más que la atmósfera y la vegetación terrestre en conjunto. Preservar sus niveles permite aumentar el rendimiento de los cultivos haciendo que sean más resistentes y mejorando la calidad del suelo.

¿Cómo podemos transformar el sistema alimentario en uno que sea más saludable, sostenible y equitativo?

Existen iniciativas globales de cooperación que ya están manos a la obra. Un ejemplo es **Foodshot Global**, una plataforma colaborativa de inversión de capital para empoderar a innovadores, emprendedores e investigadores. La plataforma identifica los obstáculos más críticos para la creación de un sistema alimentario saludable, sostenible y equitativo.

A través de un consorcio mundial liderado desde Foodshot Global, fondos de capital riesgo, bancos, empresas, universidades y fundaciones, invierten capital a través de premios para **catalizar soluciones innovadoras, con potencial de transformar problemas alimentarios y agrícolas**.

La propuesta para afrontar el reto de optimizar el uso del terreno, fue canalizada en septiembre de 2018 a través del proyecto ganador, **Innovating Soil 3.0**, gracias al cual se ha podido analizar cómo cerrar las brechas existentes en el mercado de la optimización del suelo y **apoyar las mejores innovaciones con potencial en cuanto a escala e impacto para un nuevo sistema de producción más saludable, sostenible y equitativo**.

Más tarde lanzaron **Innovating Soil 3.0 Deep Dive**, que se enfoca en tres aspectos clave respecto a la salud del suelo: medición del carbono, la funcionalidad del **microbioma** (microorganismos como bacterias, algas, hongos que existen de forma natural en el suelo fértil y que son beneficiosos para su desarrollo) y la rápida adopción de **prácticas regenerativas**.

Este es el tipo de compromiso a largo plazo que necesitamos asumir con el suelo para realmente **desarrollar desde cero la resiliencia y la sostenibilidad del sistema alimentario**.



■ La finalidad de un sistema alimentario exitoso y sostenible es proporcionar una nutrición de calidad mundial

Obtención de proteínas de mejor calidad

Con el mundo enfrentando los desafíos del crecimiento de la población, unos patrones de consumo insostenibles, el cambio climático y una reciente pandemia, es evidente que **la democratización de la nutrición supone el siguiente hito en el ámbito alimentario**.

Por ello, es urgente innovar en todos los sectores que producen fuentes alimentarias proteicas, especialmente en los sectores más tradicionales como la ganadería, acuicultura y pesca. Las estrategias de innovación tecnológica han permitido la investigación y desarrollo de nuevas fuentes de proteínas, que provienen de algas, hongos, bacterias e insectos que marcarán las nuevas tendencias en alimentación del futuro, junto con la **agricultura celular**, de la que se habla en detalle en el capítulo 2 de este informe.

Debemos apostar por un trabajo conjunto para **desarrollar un sistema proteico que haga uso de la ciencia, la tecnología, la inversión y la innovación para ofrecer los mayores beneficios para la salud humana y planetaria al tiempo que reduce el consumo de recursos.**

Como parte de un compromiso a largo plazo con la nutrición, se desarrolló *Precision Protein*, que busca desarrollar un sistema de obtención de proteínas alineado con la salud humana y planetaria. Pretende conectar aún más la oferta y demanda mundial y regional, aumentando la accesibilidad a los alimentos y disminuyendo el desperdicio de los mismos y el daño medioambiental.

La resiliencia y la sostenibilidad en el contexto de la inversión en el sistema alimentario

La sostenibilidad requiere que los agricultores generen ganancias y puedan salir adelante; la resiliencia requiere que la biodiversidad y las cadenas de suministros puedan resistir los embates del cambio climático, de las pandemias y de otras amenazas globales.

Se requiere de un mayor compromiso e inversión por parte de las entidades públicas, empresas multinacionales y gobiernos para cambiar el sistema global de alimentación.

Cuando las empresas y sus accionistas consideren la sostenibilidad como algo fundamental para su existencia, tal vez podamos obtener el nivel de inversión necesario para efectuar cambios transformadores. Esto supondría una apuesta de gran calado en la producción de mejores alimentos.

1.2.3

Liderazgo en agronegocios

Tina Lawton, ex Directora para Asia-Pacífico de **Syngenta**, una de las principales empresas biotecnológicas del mundo y líder mundial en el mercado de semillas y pesticidas, considera que **el liderazgo en agronegocios se puede lograr, estableciendo metas y principios comunes donde resulta fundamental la involucración de los gobiernos y la coordinación mundial, mediante programas específicos de desarrollo.**

■ El liderazgo en agronegocios debe estar basado en el cumplimiento de los ODS

El esfuerzo colaborativo debe traducirse en una apuesta por **empoderar a los pequeños agricultores**, facilitándoles formación, herramientas de predicción del tiempo, semillas robustas, seguros contra desastres y facilidades de financiación. Este escenario no solo podrá mejorar los medios de subsistencia, sino también beneficiar de manera positiva e inmediata el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Los enfoques para lograr esto son diferentes en función del tipo de país al que van dirigido el esfuerzo:

Oportunidades en países en vías de desarrollo

En relación a los mercados subdesarrollados, ilustramos la problemática con el testimonio personal de Lawton en el norte de India con un pequeño agricultor que cultivaba maíz híbrido (usando dos hectáreas de forma simultánea) como estrategia para garantizar la producción. Si no llovía durante la temporada de siembra, el agricultor perdía lo invertido en las semillas. Esta situación suponía no poder alimentar a su familia, una historia que se repetía con muchos agricultores de la región.

Este fue el punto de partida para que Syngenta pusiera en marcha el programa de **seguro de lluvia**, donde agricultores que compraban una bolsa de semillas, tenían incluida una tarjeta de inscripción al programa de seguro de lluvia. Vía satélite, Syngenta podía obtener datos sobre los niveles de precipitación en la región, y si las lluvias escaseaban, los agricultores recibían un código QR a sus teléfonos, para canjearlo por una nueva bolsa de semillas. De este modo, el agricultor puede comprar de forma rápida nuevas semillas para aumentar su productividad de forma sostenible ofreciendo un maíz de buena calidad.

¿Cómo podemos hacer esto aún mejor y en el grado y escala necesarios? y ¿cómo podemos aumentar el beneficio social y económico?

La clave está en empoderar a los pequeños agricultores. En lugar de proveerles con subvenciones, es necesario proveerles con herramientas tecnológicas que aumenten su productividad y la resiliencia de sus cultivos:

“Necesitamos trabajar conjuntamente para pedir a los gobiernos que pasen de las subvenciones a los recursos que apoyen a la educación, la inversión en infraestructura como los sistemas de riego, las carreteras, almacenamiento para respaldar la productividad y asegurar el acceso de los agricultores a las semillas”.

Las ONG también desempeñan un papel importante en cuanto a crear colaboraciones entre el sector público y el sector privado para garantizar que sus beneficiarios también tengan la oportunidad de acogerse a este tipo de iniciativas.

Los gobiernos, los responsables de las políticas y otras instituciones clave juegan un papel decisivo en **convertir la gestión de carbono en un incentivo** para los agricultores que demuestren que han adoptado prácticas agrícolas sostenibles.

Oportunidades en países desarrollados

En el caso de los países desarrollados, como Estados Unidos, los agricultores están en una posición muy diferente: aunque muchos de ellos reciben subvenciones, cuentan con un mayor acceso a financiación, tecnología, y tienen mucho más conocimiento de las técnicas de producción, lo cual significa que su productividad es 3 o 4 veces mayor que la de un pequeño agricultor en India.

La productividad de los países desarrollados y las emisiones de carbono están estrechamente relacionadas, ofreciendo una oportunidad para recompensar a los productores que realicen prácticas sostenibles que reduzcan el carbono. Para ello se necesitan **incentivos financieros**.

Por último, respecto al liderazgo, no debemos olvidar que **los consumidores tendrán un papel determinante en el futuro de la alimentación** a la hora de exigir los productos que quieren ver en los lineales de los supermercados. Esto implica **concienciar a la población sobre un consumo más consciente y saludable** que propiciará, a largo plazo, cambios sostenibles en todo el ecosistema del sistema alimentario.

1.2.4

Seguridad Alimentaria

Stefan Schmitz, Director Ejecutivo de **Crop Trust**, ONG que trabaja para preservar la diversidad de cultivos, afirma que, en términos de seguridad alimentaria, el COVID-19 ha revelado hasta dónde llegan las vulnerabilidades de las personas. Como acontecimiento grave y excepcional, ha requerido de una **rápida acción coordinada a nivel mundial**. Es una oportunidad de aprender dónde están los puntos críticos de los sistemas alimentarios. Debemos dar respuesta al desafío de asegurar alimentos para una creciente población mundial, teniendo en cuenta un entorno difícil de prever y con potenciales peligros globales.

Este desafío se puede resolver con tres ingredientes clave:

- **Instituciones mundiales robustas.**
- **Líderes políticos comprometidos.**
- **Regulaciones adecuadas que potencien la I+D+i.**

Con ellos, los dos ejes sobre los que trabajar son:

La **agrobiodiversidad**, adaptada a las condiciones culturales y ambientales de cada zona del mundo, y la **optimización de la cadena de suministro alimentario**.

Agrobiodiversidad

El que haya suficientes alimentos saludables para todos está vinculado con una **agricultura productiva y diversificada**.

La **diversidad de cultivos** es la base de la agricultura, lo que le permite **evolucionar y adaptarse** para enfrentar el desafío de producir de manera sostenible alimentos suficientes y nutritivos para una población en aumento. Las soluciones a los desafíos que amenazan nuestro sistema alimentario se pueden encontrar utilizando la **increíble riqueza de diversidad de nuestros cultivos alimentarios**.

Así, podemos hacer frente a los problemas que amenazan a la seguridad alimentaria y nutricional que son, además de los ya comentados respecto a la salud:

1. Sistemas alimentarios actuales no tienen la capacidad de alimentarnos correctamente.
2. La mayoría de los 500 millones de agricultores pequeños en el mundo viven en la pobreza.
3. Los actuales métodos de producción agrícola amenazan el medio ambiente.
4. La pérdida y el desperdicio de alimentos afectan a la sostenibilidad de los sistemas alimentarios.
5. La pérdida de la biodiversidad agrícola, incluyendo la diversidad de cultivos, reduce radicalmente la gama de opciones para la agricultura y los alimentos en el futuro.
6. Los sistemas alimentarios son inestables y vulnerables a trastornos económicos y ecológicos.

Optimización de la cadena de suministro alimentario

No será sencillo cambiar nuestros sistemas alimentarios, ni hacerlos más resistentes, sostenibles, ni aumentar la seguridad alimentaria. *“No existe una varita mágica; ninguna solución por sí sola será suficiente, pero debemos replantear la globalización en los sectores agrícolas y alimentarios”*, afirma Schmitz.

■ Tendría sentido enfocarnos un poco menos en las cadenas de suministros mundiales y un poco más en la nueva regionalización de los sistemas alimentarios

Algunos aspectos que deben revisarse son:

- **Reajuste de la globalización del sector.** La globalización es desfavorable para los países de África Occidental por su impacto en la economía, agricultura y nutrición de la población. Una mayor autosuficiencia significaría mayor seguridad contra las crisis y mayor desarrollo rural.

La **autosuficiencia** por sí sola no es la solución, aunque **sí debe formar parte de una estrategia integral** y desarrollarse conforme a la región y al país en concreto.
- **Fortalecer la conexión entre áreas rurales y urbanas**, reduciendo la dependencia de los mercados globales, aumenta el grado de autosuficiencia. Gran parte de la demanda debe satisfacerse con proveedores nacionales, lo que representa una enorme oportunidad para el **desarrollo de las economías rurales**.
- **Mayor atención a la gestión política en zonas rurales.** Se debe llevar a cabo la descentralización de los poderes que toman las decisiones, de las capitales a las ciudades de las regiones rurales, transfiriendo los recursos humanos y financieros de tal manera que se produjera el empoderamiento de las personas y la economía local. Esto se traduciría en **responsabilidad y participación de la sociedad civil**.
- **La diversidad biológica agrícola debe contribuir al desarrollo de la economía rural** aportando una mayor autosuficiencia basada en los cultivos locales, potenciando la producción de alimentos saludables y nutritivos, reduciendo las pérdidas y el desperdicio de alimentos.

La bóveda del fin del mundo: una garantía para el futuro del sistema alimentario

A medida que avanza el cambio climático y perdemos la diversidad de cultivos, nuestros sistemas alimentarios

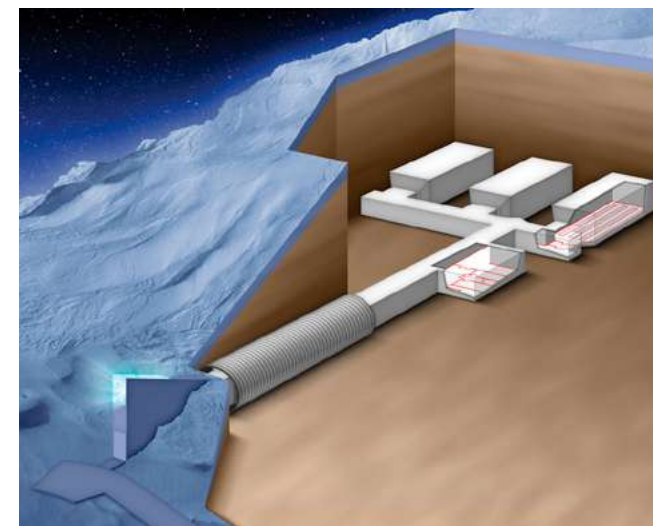
se vuelven menos resistentes a los impactos medioambientales. Si logramos aumentar la resiliencia, estaremos mejor preparados para salir adelante ante una catástrofe como una pandemia o un desastre natural.

Una de las iniciativas más llamativas para aumentar la resiliencia del sistema alimentario mundial es la denominada **“Bóveda del Fin del Mundo”** también conocida como ***Svalbard Globale Frøhvelv***. Se trata de un banco mundial de semillas donde se almacenan más de 1 millón de muestras, procedentes de unos 35 bancos genéticos regionales e internacionales.

La instalación, excavada en un macizo montañoso que tiene permafrost, con una temperatura estable de entre -3 y -4 oC, tiene un sistema de enfriamiento adicional, para bajarla a -18°C en el almacén de semillas y garantizar que se mantenga constante.

Se encuentra a 130 metros de altitud sobre el nivel del mar, y con entre 50 y 60 metros de roca por encima, protegiéndose de potenciales desastres naturales.

La bóveda puede llegar a almacenar hasta 4,5 millones de variedades de cultivos. Cada variedad contiene un promedio de 500 semillas, lo que hace que puede llegar a una **capacidad máxima de 2.500 millones de semillas**.



Fuente: Crop Trust - *“Conserving Crop Diversity Forever”*

Agricultura urbana para garantizar cubrir la demanda de alimentos

Desde el inicio del siglo XX ha crecido el interés por promover, crear y fomentar la agricultura urbana en las ciudades. La FAO resalta que ***esta práctica tiene notables beneficios*** para la seguridad alimentaria, la generación de empleo, el reciclaje de residuos urbanos, así como el refuerzo de la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático.

Lim Chuan Poh, Presidente de la **Agencia de Alimentos de Singapur**, apunta que su país está inmerso y muy avanzado en su modelo de **agricultura urbana** que tiene el objetivo de producir en 2030 el 30% de las necesidades nutricionales de Singapur. Una apuesta ambiciosa, teniendo en cuenta que la superficie de Singapur es de sólo 700 kilómetros cuadrados y hay más de 6 millones de personas. La contribución de Singapur al mundo, podría ser exportar este modelo en términos de **soluciones urbanas altamente productivas para la alimentación**.

Este tipo de modelo de **agricultura vertical** se está implantando con éxito de la mano de emprendedores tecnológicos. Ejemplos de ello son **Square Roots**, y **AeroFarms**. **Según esta última**, consiguen productividades 390 veces mayores por metro cuadrado en comparación con la agricultura tradicional y usan un 95% menos de agua y cero pesticidas.

Son modelos de uso intensivo de tecnologías digitales: sensórica, ciencias de datos, visión artificial e inteligencia artificial.

Atajar el desperdicio de alimentos

Otro de los graves problemas a los que se enfrenta la humanidad es el **desperdicio de alimentos**: **Según la FAO**, aproximadamente un tercio de toda la producción mundial, se pierde o desperdicia en los distintos procesos de la cadena de producción, distribución y consumo, lo que equivale a 1.300 millones de toneladas anuales. Esto es más que la producción total de alimentos del África subsahariana y sería suficiente para alimentar a los más de 800 millones de personas que padecen hambre en el mundo.

Tanto en este punto como en el de la producción sostenible y de calidad, los expertos del Future Trends Forum destacan

el rol fundamental que deben tener los **consumidores finales**, ya que, como señala Tina Lawton, *“se produce lo que se demanda”*.



El informe *“Cities And Circular Economy For Food”* de la Ellen MacArthur Foundation, destaca el papel fundamental de las ciudades para aplicar los conceptos de la **economía circular** al sistema alimentario.

Veremos a lo largo de este informe propuestas y acciones para acabar con los desperdicios alimentarios.

1.3

Los consumidores definirán las tendencias del futuro

Los consumidores que buscan productos de alimentación han cambiado su comportamiento en la última década, definiendo un nuevo perfil en el que demandan productos adaptados a su estilo de vida, lugar de residencia y nivel de digitalización. Se trata de un consumidor más consciente, informado, que se interesa por el valor nutricional de los alimentos y la sostenibilidad medio ambiental.

Para **Joxe Mari Aizega**, director general del **Basque Culinary Center**, centro pionero en gastronomía a nivel mundial, es necesario repensar la **educación**, tanto del consumidor como de los **chefs y restauradores**, de manera que *“se perciba la sostenibilidad alimentaria como un reto creativo y positivo”*.

■ Sostenibilidad alimentaria como un reto creativo para los consumidores

Pedro Álvarez, cofundador y director general de **Ivoro Food Innovation Hub** y de **Mimic Seafood**, se muestra convencido de que, si los consumidores hicieran elecciones correctas, realmente se podrían resolver muchos de los desafíos del sistema, pero falta la voluntad de hacer esas elecciones. Por otro lado, urge a revisar la regulación sobre las empresas que producen alimentos de forma insostenible y poco saludable como puede ser la industria de los productos azucarados.

Beatriz Romanos, especialista en tecnología alimentaria e innovación alimentaria y fundadora de la revista **Techfood Magazine**, analiza el papel que desempeña la industria de servicios de alimentación, como la restauración: Los líderes que gestionan este tipo de servicios, tienen un alto impacto en la opinión de los consumidores, y cada día existe la oportunidad de conectar con cada una de las personas que acuden a un restaurante y tiene un menú en sus manos. Los chefs de prestigio, por ejemplo, tienen la oportunidad de comunicar, de contar una historia (sostenibilidad,

nutrición, salud, producción, etiquetado, etc.) sobre la comida para intentar tener un impacto en el estilo de vida y hábitos de consumo del ciudadano.

Empatía y conciencia

En el futuro de la alimentación, el consumidor será un actor del cambio, que valorará que se tenga en cuenta su parte más humana; sus aspiraciones y necesidades. Esta conciencia le llevará a apoyar a empresas y marcas que perciba como honestas, empáticas y generosas.

Una de las iniciativas que pretende empoderar a los consumidores para decidir qué tipo de productos consumen y a qué precio es **¿Quién es el jefe? La marca de los consumidores** impulsada por **Annaïck Locqueneux**, quien, tras pasar por diversas empresas de los sectores del gran consumo, ONG y hostelería, lidera esta iniciativa en España.

Esta iniciativa propone que el jefe de lo que comemos somos todos nosotros, los consumidores, de ahí su nombre.

Los consumidores deciden en toda la cadena de creación de un producto, desde seleccionar al granjero o agricultor al que van a comprarle determinado producto.

Se trata de un esquema muy innovador, que acuña el término de **“consum-actores”**, porque decidimos proactivamente a quién va a parar nuestro dinero.

■ Nuestras acciones como consumidores pueden marcar la diferencia y hay mucha gente en España especialmente la gente joven que quiere hacer este cambio

Cada día tomamos muchas decisiones respecto a nuestro consumo de alimentos, que impactan directamente en el planeta y en la vida de quienes tenemos a nuestro alrededor. El término de **“consum-actor”** supone un cambio de paradigma en el modelo de consumo actual, empoderando y responsabilizando al consumidor de sus elecciones, quien decide sobre los productos que realmente quiere consumir.

A través de esta plataforma, los consumidores pueden conocer el origen del producto, cómo se fabrica, cuál es el material de envasado, existiendo además la oportunidad de conocer a quienes están detrás de los productos que nos alimentan. Se establece un diálogo entre productores, distribuidores y consumidores, de tal manera que éstos se sienten parte de todo el proceso.



Annaïck Locqueneux
Responsable España
Iniciativa ¿Quién es el Jefe?
La marca de los consumidores

El difícil equilibrio entre el acceso universal a productos básicos y una remuneración justa para los productores, requiere de políticas y normativas que fomenten modelos de negocios sostenibles y ayudas o subvenciones.

En España los productos más votados por los consumidores se corresponden con los de necesidad básica como la leche, huevos o aceite. Además, gracias a la apuesta de la cadena de alimentación Carrefour, los productos de *La marca de los consumidores* ya están en las tiendas.

■ “Un consumidor que está motivado, informado es mucho mejor que un consumidor ignorante y pasivo”

Annäick nos dice que, asegurar una producción y distribución sostenible, pasa por un **consumidor bien informado que pueda elegir responsablemente**. *“Si sabes lo que consumes porque conoces lo que hay detrás, decides dónde va tu dinero y conoces el impacto de lo que lo que compras”*.



02

Revolución *foodtech* y nutrición de precisión

Ciencia, tecnología e innovación ya se han convertido en aliadas de la alimentación. *Foodtech* se está consolidando como una industria potente, siendo una interesante línea de negocio tanto para compañías de largo recorrido en el mundo de la alimentación como para *startups* de nueva creación.

Cuando hablamos de *foodtech*, estamos refiriéndonos a las **nuevas tecnologías y soluciones innovadoras que están cambiando el panorama alimentario y agropecuario mundial**. Englobamos tanto la aplicación del concepto de **Industria 4.0** a este sector, como las tecnologías y soluciones particulares que permiten la creación de nuevos alimentos, a partir de nuevos nutrientes o de nuevas combinaciones de nutrientes existentes.



En definitiva, *foodtech* engloba al **ecosistema de emprendedores y startups**, que están innovando al aplicar **nuevas tecnologías para mejorar todos los elementos de la cadena alimentaria, desde la producción a la distribución y, en última instancia, el consumo.**

El objetivo último de esta industria es abordar los desafíos globales que se avecinan, como el cambio climático y el crecimiento de la población, y guiar a la industria agroalimentaria hacia un futuro más sostenible y eficiente.

Grosso modo, las *startups* de *foodtech* tienen como objetivo resolver alguno de los siguientes desafíos:

- Desperdicio de alimentos
- Emisiones de CO2
- Residuos sólidos y líquidos
- Sequías
- Escasez de mano de obra
- Salud
- Cadenas de suministro opacas
- Ineficiencias de distribución
- Seguridad alimentaria y trazabilidad
- Eficiencia y rentabilidad de las granjas
- Producción de carne insostenible

En función del objetivo a resolver, clasificamos las aplicaciones y servicios *foodtech* de acuerdo a la taxonomía creada por el experto del Future Trends Forum, **Alessio D’Antino**, fundador y CEO de **Forward Fooding**, la primera plataforma colaborativa del mundo para la industria de alimentos y bebidas:



En este capítulo, pondremos especial atención en la categoría de **Nuevos alimentos y bebidas** y, dentro de ésta, en la **agricultura celular** (carne y pescado de laboratorio), pues se espera que sea lo más revolucionario dentro de este sector. Para hacernos una idea de su potencial, según el informe **“Agrifood tech Mid-Year Investment Review”** de **AgFunder**, compañía de capital-riesgo especializada en el sector, las *startups* que desarrollan alimentos e ingredientes innovadores, incluidas las proteínas alternativas, recaudaron más fondos en la primera mitad de 2020 que en todo 2019, llegando a una cifra de 1.100 millones de dólares.

La búsqueda de **proteínas alternativas a la carne y al pescado** (en el mundo vegetal (*plant based meat*), basadas en insectos, **alimentos impresos en 3D** y agricultura celular), es una tendencia en alza por la que apuestan inversores y *startups* como una línea de negocio en crecimiento exponencial a nivel global. Por ello, está surgiendo una **novedosa oferta gastronómica**, que ya es una realidad.

A la par, surge la **nutrición de precisión**, con **dietas personalizadas basadas en nuestra genética**, y ligada al estudio del genoma y la microbiota de cada uno de nosotros. Nuestro organismo ofrece información clave sobre nuestra salud, que permiten desarrollar dietas personalizadas, a través de alimentos específicos para cada persona, o colectivos que sufren una determinada enfermedad o dolencia.

En definitiva, la comunidad científica y tecnológica tiene un objetivo común: **mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población**, un pilar fundamental para la salud, especialmente para las enfermedades más comunes en los países industrializados.

2.1

Tecnologías que están definiendo el futuro

2.1.1

Panorama foodtech

A continuación, y con la taxonomía propuesta, revisamos las categorías foodtech, las tecnologías y soluciones involucradas y algunos ejemplos ilustrativos:



Agrotecnologías

Servicios y tecnologías que tienen como objetivo aumentar la eficiencia y la sostenibilidad de la agricultura, incluido el uso de sensores de campo, drones, software de gestión y administración agrícola, maquinaria automatizada o soluciones de gestión de agua y fertilizantes. Esta categoría también incluye técnicas de cultivo novedosas como la agricultura vertical, la acuicultura y la cría de insectos.

AeroFarms: Tal y como decíamos en el capítulo 1, AeroFarms es el líder mundial en **agricultura vertical**, consiguiendo una productividad 390 veces mayor en comparación con la tradicional, y utilizando un 95% menos de agua y cero pesticidas. Lo logran con un **uso intensivo de tecnologías**: sensores y actuadores con IoT, ciencias

de datos, herramientas de visión artificial e Inteligencia Artificial. Esta compañía es, por cierto, la primera clasificada en el ranking **THE FOOD TECH 500**.



Servicios y Apps para consumidores

Aplicaciones y servicios que facilitan el acceso a la comida y la información sobre la misma. Por ejemplo, aplicaciones de nutrición y recetas, **plataformas digitales especializadas**, aplicaciones que ayudan a los usuarios a encontrar restaurantes en función de necesidades dietéticas específicas y servicios que permiten contratar chefs profesionales que cocinan en casa.

HireAChef es una plataforma colaborativa norteamericana que permite contratar online a un chef determinado, en función del tipo de comida deseada. Este tipo de herramientas se enriquecerá en el futuro ofreciendo clases de cocina a los usuarios.



Entrega de comida a domicilio

Servicios de entrega de alimentos directos a los consumidores bajo demanda. Esta categoría incluye entrega de alimentos y de comidas listas para comer de restaurantes. También abarca cocinas fantasma (**dark kitchen**), entrega de kits de comida y entrega de alimentos y bebidas especiales de productores locales.

El ejemplo paradigmático en esta categoría es **CloudKitchens**, una *startup* creada por el cofundador y anterior CEO de Uber, **Travis Kalanick**. Es una amalgama de negocios: franquicia de restauración, negocio inmobiliario de alquiler de locales y provisión de equipamiento de cocina, plataformas digitales y distribución de comida. Entre los grandes, **Deliveroo** fue el pionero del concepto de cocinas fantasma, creando este servicio en 2017.



Procesamiento de alimentos

Productos o servicios que aprovechan técnicas innovadoras para procesar alimentos o mejorar la funcionalidad de los ingredientes alimentarios. Por ejemplo, soluciones de **impresión 3D** específicas para alimentos, tecnología de envasado para determinados ingredientes o **soluciones robóticas** a escala industrial.

eggXYt, *startup* que nos ha dado a conocer **Pedro Álvarez**, experto del Future Trends Forum, llega para resolver un problema en la industria del pollo:

La industria del pollo cultiva dos razas diferentes: los pollos de engorde optimizados para proporcionar la mayor cantidad de carne posible y las ponedoras optimizadas para poner tantos huevos como sea posible. En la avicultura moderna, los machos de razas ponedoras son inútiles, ya que no pueden crecer para poner huevos y no son razas de rápido crecimiento que se puedan vender como aves de corral. Así que **cada año, la industria de las gallinas ponedoras desecha 8 mil millones de pollitos macho recién nacidos**. Para resolver este problema, eggXYt ha desarrollado una tecnología que permite la detección del sexo de los embriones de pollo inmediatamente después de la puesta de los huevos y antes de que entren en el proceso de incubación, a los 21 días. Esto permite, no sólo evitar el gasto de incubación de esos pollitos que se sacrifican y los gastos asociados a la determinación de su sexo según eclosionan, sino que se pueden sumar esos 8 mil millones de huevos macho al año al suministro mundial de alimentos. Una solución brillante a un problema complicado.



Seguridad alimentaria y trazabilidad

Soluciones tecnológicas para desinfectar maquinarias y otros equipos de procesamiento de alimentos, evaluar la frescura de los productos y prolongar su vida útil. Esta categoría también incluye **productos o servicios para detectar ingredientes alimentarios no deseados, patógenos y alérgenos**, así como **aplicaciones de trazabilidad blockchain** que ayudan a rastrear toda la cadena de suministro y mostrar la procedencia de los productos.

Con los consumidores cada vez más conscientes de consumir productos nutritivos, orgánicos y de producción local, brindar transparencia es actualmente un asunto de gran prioridad. La trazabilidad de los alimentos es un componente crítico de la cadena de suministro de alimentos. Para verificar la calidad y la salud del producto, grandes empresas, como **Carrefour** o **Nestlé**, y más recientemente, **Starbucks**, ya han implementado la tecnología **blockchain**. Con ella, los datos se pueden compartir de forma segura e inalterable entre diferentes actores a lo largo de la cadena de valor alimentaria, lo que permite a los consumidores rastrear el producto hasta su origen. Por parte de las tecnológicas, la iniciativa más potente en este ámbito hoy en día es **IBM Food Trust**.



Tecnologías para restauración y cocinas

Electrodomésticos inteligentes para consumidores, así como equipos o tecnologías inteligentes que ayudan a los restaurantes a administrar sus negocios de manera más

eficiente. Esta categoría incluye soluciones para hacer que las cocinas profesionales sean más inteligentes a través de las tecnologías de **Inteligencia Artificial**, en especial, Machine Learning, e **IoT** (Internet de las cosas).

Plant Jammer, *startup* danesa, ofrece un asistente de cocina basado en Inteligencia Artificial (IA). Lanzada en 2018 y respaldada por Miele Group. Esta empresa apuesta por la economía de cero desperdicio de alimentos: el usuario le dice al asistente lo que tiene en la nevera o en los armarios de la cocina, y éste le propone una receta y le guía para hacerla.

PicoBrew es un ejemplo de *startup* prometedora que, a día de hoy, no tiene un futuro claro. La compañía tiene una serie de patentes muy interesantes en torno a la elaboración casera automatizada de bebidas, desde café hasta cerveza y destilados, así que probablemente otro tome el testigo. La idea era crear un Nespresso universal, **capaz de crear cualquier bebida elaborada**.



Alimentos y bebidas de próxima generación

Soluciones y procesos que aprovechan la ciencia y la tecnología para **crear nuevos tipos de alimentos y bebidas**. Esta categoría incluye **carne de origen celular**, **proteínas alternativas** como carne de origen vegetal, productos a base de insectos y de hongos, alimentos y bebidas funcionales. También incluye los **sustitutivos de comidas**.

En esta categoría se encuentran las dos iniciativas que desarrollamos más adelante en este informe: **BlueNalu** y **MosaMeat**. Además, cabe destacar que las proteínas provenientes de vegetales están ya en el mercado convencional con los últimos movimientos de gigantes como Burger King, Findus o McDonald. Incluso como **"hamburguesas de autor"**, para paladares exigentes.



Gestión de excedentes y desperdicios

Productos y soluciones que ayudan a reducir el desperdicio de alimentos. Por ejemplo, aplicaciones orientadas al consumidor que redistribuyen el excedente de alimentos de restaurantes y supermercados, y creación de productos o subproductos a partir de desperdicios. Esta categoría también incluye soluciones de envasado sostenibles como alternativas al plástico u otros polímeros hechos de **biomateriales**.

Tipa es una compañía que crea envases compostables que no dejan residuos tóxicos, micro plásticos ni otros

contaminantes. Un envase es compostable cuando además de biodegradable, sirve para crear abono orgánico.

Un requisito tecnológico clave resuelto es garantizar que el biomaterial flexible sea tan bueno como el plástico convencional en términos de:

- Vida útil y durabilidad
- Transparencia
- Fuerza de sellado
- Imprimibilidad
- Flexibilidad

Apeel, con su reciente **ronda de financiación de 250 millones de dólares**, podría ser el **primer unicornio de la categoría de desperdicio de alimentos**. El recubrimiento comestible que han desarrollado prolonga la vida útil de los productos hasta tres veces, evitando que se echen a perder toneladas de frutas, verduras y hortalizas.



El mercado *foodtech*

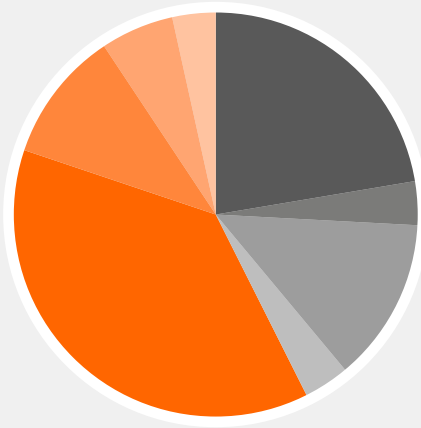
Según se recoge en el informe "**Europe Food Tech Trends H1 2020**", elaborado por **ForwardFooding**, el mercado está en plena expansión. Algunos ejemplos que cita el informe para ilustrarlo son:

- El reciente compromiso de Amazon de invertir 2 mil millones de dólares en empresas de tecnología limpia, incluyendo el sector tecnológico agroalimentario.
- A nivel europeo, **EIT Food** acaba de otorgar más de 6 millones de euros para innovaciones alimentarias que ayuden a combatir los problemas del COVID-19. Como ejemplo, **COVICOAT**, un recubrimiento antiviral comestible para poner en los alimentos.

Según **PitchBook**, el ecosistema *foodtech* mundial, incluyendo Agrotecnologías, ha recaudado 7 mil millones de dólares en rondas de financiación en el primer semestre de 2020. Durante todo el año 2019, ha percibido alrededor de 10 mil millones de dólares.

VOLUMEN GLOBAL DE INVERSIONES DE CAPITAL-RIESGO POR SUBSECTORES

· FOODTECH ·

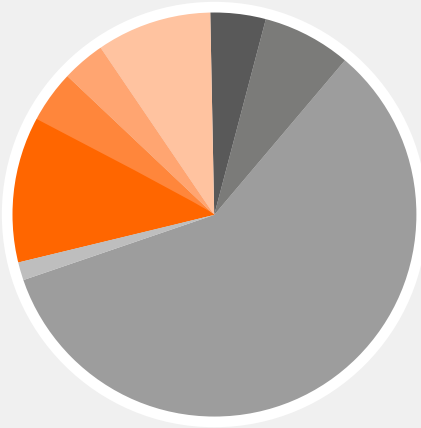


● 22,6% · Proteína de soja	● 37,1% · Kits de comida
● 3,7% · Salud del consumidor	● 10,7% · Ingredientes novedosos
● 13% · E-commerce	● 6,1% · Procesos y embalajes
● 3,6% · IoT	● 3,1% · Cadena de suministro

Fuente: *Agrifood investment trends in the COVID-19 era*

VOLUMEN GLOBAL DE INVERSIONES DE CAPITAL-RIESGO POR SUBSECTORES

· AGTECH ·



● 10% · Mercado agrícola y fintech	● 20% · Agricultura vertical
● 8,9% · Tecnología animal	● 7,7% · Botánica
● 34,1% · Protección de cultivos y mejora de insumos	● 4,3% · Agricultura de precisión
● 6,8% · Imágenes	● 8,2% · Sensores y maquinaria agrícola

Fuente: *Agrifood investment trends in the COVID-19 era*



El mercado Foodtech / Agritech de un vistazo



\$35,4 miles de millones

Valor agregado de las inversiones de Capital Riesgo durante la última década, siendo 10,4 mil millones de dólares en compañías agritech y 25,4 mil millones en compañías foodtech.



3,058

Número de rondas de financiación de Capital Riesgo desde 2010, de las cuales 1.429 corresponden a inversiones en compañías foodtech y 1.629 a inversiones en compañías agritech.



44,2%

Tasa anual compuesta a la que se ha expandido la inversión Capital Riesgo en el sector agrifoodtech durante la última década, multiplicando por cuatro los niveles de inversión desde 2015, alimentando cambios dramáticos en el ecosistema.



\$18,6 millones

Inversión media en compañías foodtech de Capital Riesgo para operaciones de expansión (*late stage*) durante 2019. La inversión media en operaciones de etapa temprana (*early stage*) fue de 8,8 millones de dólares, mientras que la media en operaciones de capital semilla fue de 2,7 millones de dólares.



\$11 millones

Inversión media en compañías agritech de Capital Riesgo para operaciones de expansión (*late stage*) durante 2019. La inversión media en operaciones de etapa temprana (*early stage*) fue de 3,2 millones de dólares, mientras que la media en operaciones de capital semilla fue de 1,3 millones de dólares.



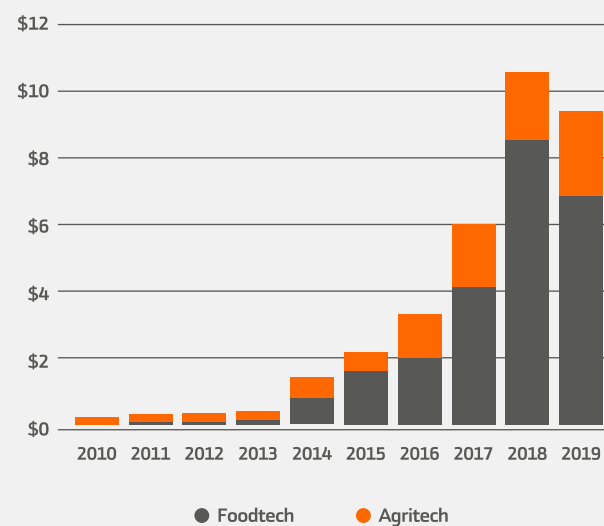
2,2X

Durante 2019, el valor medio de los fondos propios (*pre-money valuation*) de una compañía Foodtech frente a los de una compañía Agritech en fase de madurez (*late stage*), ha sido de 2,2 veces. En otras etapas de inversión (*early stage* y capital semilla), las valoraciones para foodtech y agritech, tienden a converger.

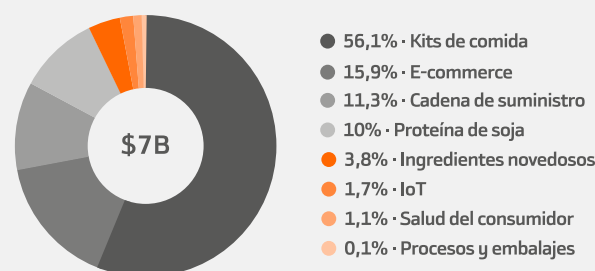
"El capital va cambiando de subsector a medida que madura el mercado. Crecen las inversiones en tecnologías avanzadas de protección de cultivos, agricultura vertical, proteínas alternativas, nuevos ingredientes y mejora de la cadena de suministro, mientras que en subsectores más maduros, como la agricultura digital, está comenzando a disminuir la inversión a medida que comienzan a surgir los primeros líderes. Los crecimientos de inversión ayudarán a impulsar unos ecosistemas agrícolas y alimentarios más sostenibles."

Arama Kukutai, fundador y Socio Ejecutivo de Finistere Ventures.

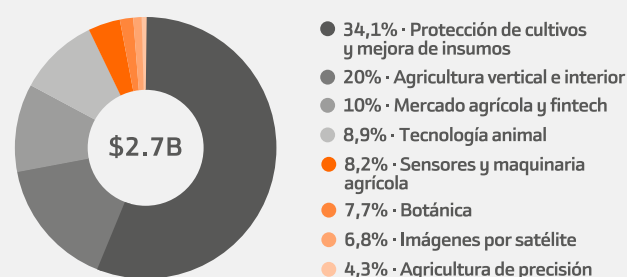
ACTIVIDAD DE CAPITAL RIESGO EN EL SECTOR AGRIFOODTECH - EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES



DISTRIBUCIÓN DE LAS OPERACIONES DE CAPITAL RIESGO POR SUBSECTOR DE FOODTECH EN 2019



DISTRIBUCIÓN DE LAS OPERACIONES DE CAPITAL RIESGO POR SUBSECTOR DE AGRITECH EN 2019



El mercado en Europa

Durante el primer semestre de 2020 se invirtieron en Europa casi **900 millones de euros**, lo que supone un **32% menos** respecto al año anterior (este número excluye dos grandes operaciones: la operación de **Delivery Hero**, que recaudó 2,3 mil millones de euros para financiar la adquisición de la coreana **Woowa** y la adquisición de **GrubHub** por **Just Eat** por 6,4 mil millones de euros).

Curiosamente, a pesar de haber disminuido el importe total de inversión y el número de operaciones, las realizadas en 2020 tienen unos volúmenes de inversión promedio un 83% mayor que las del año pasado, siendo la media de 13,5 millones de euros.

Algunos datos de interés, por geografías:

- La mayoría de las *startups* de tecnología alimentaria se ubican en el Reino Unido (479), seguido de Israel (417) y Francia (218).
- Londres ocupa el primer lugar en *foodtech* (250 *startups*) centradas en servicios y apps para el consumidor, así como alimentos y bebidas de próxima generación.
- París tiene una mayor concentración de alimentos y bebidas de próxima generación y de procesamiento de alimentos.
- Tel-Aviv tiene el mayor número de empresas de *foodtech* tras Londres y Milán y ha experimentado un rápido crecimiento en entrega de alimentos a domicilio.

Modelos de negocio

Las actividades que reciben más financiación son: agrotecnología, alimentos y bebidas de próxima generación y servicios y *apps* para consumidores.

975 operaciones de financiación fueron a modelo de negocio **B2C** (*business to consumer*), mientras que **971** operaciones fueron para modelos **B2B** (*business to business*). Los modelos de negocio **B2G** (*business to government*) y **B2B2C** (*business to business to consumer*) son mucho menos frecuentes.

El sector **Agrotecnología** concentra el **B2B** mientras que las empresas de alimentos y bebidas de nueva generación, aplicaciones para el consumidor y servicios de entrega de alimentos, tienden a un modelo **B2C**.

Tipo de financiación

Por categorías, **Entrega de comida a domicilio** recibió la mayor cantidad de financiación (**502 millones de euros**), seguido de **Agrotecnología** (**121 millones de euros**) y **Servicios y apps para consumidores** (**105 millones de euros**).

Actividad

Francia (17,2%), Estonia (17,1%) y Reino Unido (16%) recibieron las cantidades más altas de financiación, seguido de cerca por **Israel (15,1%)**.

Destaca **Estonia**, que ha recibido $\frac{1}{4}$ del total de la financiación europea gracias a la ronda de **150 millones de euros** asegurada por **Bolt**, una empresa de movilidad urbana rival de Uber.

A pesar del gran impacto económico mundial provocado por el COVID-19 y la evidente fragilidad de nuestro sistema alimentario apuntada en el capítulo 1, **el sector foodtech saldrá fortalecido de este proceso**, ya que la tecnología es la herramienta para ofrecer potenciales soluciones a los retos que afrontamos actualmente en toda la cadena de suministro.

2.1.2

¿Qué es la agricultura celular?

■ La agricultura celular se postula como la próxima revolución alimentaria.

¿Huevos sin gallinas, leche sin vacas, tomates sin huerta? A medida que nuestro mundo ha ido avanzando en tecnología, las escenas de ciencia ficción que vimos hace décadas en las pantallas de cine o, más recientemente en nuestras plataformas favoritas de *streaming*, ya son una realidad y la agricultura celular se presenta como la próxima revolución alimentaria.

En el camino hacia la sostenibilidad del sistema alimentario, la búsqueda de nuevas formas de generar alimentos ha impulsado innovaciones tecnológicas en el campo de la **biotecnología alimentaria**, con el objetivo de mejorar las cualidades nutricionales de los alimentos, a la vez que se intenta reducir el coste y el impacto ambiental de aquello que producimos. Además, debe favorecer el abastecimiento de una población mundial en crecimiento exponencial.

New Harvest, referencia en este campo, desarrolla una **investigación abierta, pública y colaborativa que busca reinventar la forma en la que se fabrican productos animales, sin animales**.

Su visión se basa en una investigación en agricultura celular accesible y pública sobre la que se pueda construir una

“**bioeconomía post-animal**”, de manera que los productos animales se “cosechen” a partir de cultivos celulares, y no de animales, para alimentar a una población mundial en crecimiento, de manera sostenible y asequible.

Se encuentran inmersos en el diseño de nuevos tipos de cultivos altamente productivos que alimenten más, requieran cada vez menos agua y una menor de utilización de fertilizantes y pesticidas. Pero van más allá, con nuevos alimentos sucedáneos basados en proteínas vegetales que tratan de suplir a la carne, cuyos métodos de producción actual dejan una profunda huella ecológica.

Cada año se celebra una [conferencia](#) en el **Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)**, para abordar las oportunidades y los retos que rodean al estado actual de la investigación en el campo emergente de la agricultura celular, su aplicación comercial y tecnológica, y la forma en la que esta innovadora tecnología alimentaria podría comunicarse a los consumidores.

En esta conferencia han participado en sus pasadas ediciones tanto **Lou Cooperhouse**, Presidente y CEO de [BlueNalu](#) y pionero en agricultura celular, como **Mark Post**, CSO de [Mosa Meat](#), conocido por desarrollar en 2013 la “primera hamburguesa de laboratorio” con su equipo de la **Universidad de Maastrich**, expertos de alto nivel que compartieron en el FTF de la Fundación Innovación Bankinter sus casos de éxitos a través de productos del mar y cárnicos, que ejemplifican las oportunidades reales que ofrece la tecnología en el campo de la producción de alimentos.



La agricultura celular es la generación de productos agrícolas, concretamente tejidos animales, a partir del cultivo y desarrollo de células, destinados a la alimentación humana sin la cría ni el sacrificio de ningún animal. Se utilizan las mismas técnicas de laboratorio que actualmente se utilizan para crear órganos artificiales para su trasplante a partir de **células madre**.

Una nueva técnica no exenta de polémica, que nos propone un debate importante sobre si este tipo de alimentos de laboratorio son saludables y cumplen además con las normas éticas. Cada avance de este tipo que se da en la industria alimentaria genera el problema de cómo y bajo qué normativa va a someterse a control la innovación.

Los científicos aseguran que **no son productos genéticamente modificados**, sino alimentos que se obtienen en el laboratorio, después de complejos procesos tecnológicos con células que provienen de los propios animales originales. Entre sus potenciales beneficios, además de **reducir los costes económicos y medioambientales**, está mejorar el sabor, aspecto, incluso incrementar el valor nutricional, pero siempre siendo **fieles al producto original**.

■ La agricultura celular diseñará alimentos personalizados para mejorar la salud: en los laboratorios se potenciará su valor nutricional

Algunos visionarios auguraban que en 2021 este tipo de productos basados en agricultura celular, estarían en las estanterías de nuestros supermercados, y es cierto que en los últimos años se ha incrementado el número de empresas que dedican su capital, tiempo y esfuerzo a sustituir la carne de la industria ganadera por otra más sostenible y que no conlleve la muerte de animales.

Como ejemplo de magnates visionarios, **Bill Gates** y **Richard Branson** han decidido invertir en este nuevo sector a través de [Memphis Meats](#), que ya ha producido las primeras albóndigas y carne de pollo y pato a partir de células animales.

Veamos con más detalle las innovaciones de **BlueNalu** y de **Mosa Meat**, en el desarrollo de nuevos alimentos (también conocidos como “*novel foods*”), aplicando la agricultura celular.

BlueNalu es una *startup* que nació en San Diego, Estados Unidos, dedicada a desarrollar tecnología para producir “*pescado limpio*”, a partir de células de animales marinos. Fue fundada por **Chris Somogyi**, **Chris Dammann**, y **Lou Cooperhouse**, reuniendo en su equipo a profesionales en biología celular, ingeniería de tejidos, propiedad intelectual, innovación alimentaria, comercialización de tecnología y marketing de consumo.

Tienen una misión clara, en palabras del propio Lou: ser líderes mundiales en el campo de la “**acuicultura celular**”, proporcionándole a los consumidores productos del mar de gran sabor que:

- Sean saludables para las personas
- Respeten la vida marina
- Sean sostenibles para el planeta

“Estamos creando productos del mar directamente a partir de células de pescado, que serán de gran sabor, confianza, seguros, libres de mercurio y de contaminantes medioambientales” asegura Cooperhouse.

La cuestión del mercurio es de gran importancia para las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia y también para los niños, cuyo consumo está recomendado limitar para evitar potenciales daños. A través de estos nuevos productos se estaría ofreciendo una alternativa saludable a este tipo de consumidores.

El reto de BlueNalu, a nivel científico, consiste en tomar algunas **células miosatélites** (encargadas de generar nuevo tejido muscular) del músculo de un animal, en este caso de un pez, para “cultivarlas” en el laboratorio y en base a ellas, desarrollar un nuevo producto.

En diciembre de 2019, BlueNalu realizó la primera [demostración culinaria](#) de un pescado de músculo entero en la cual demostraron que el resultado del producto de pez limón (*yellowtail amberjack*) es igual al de un filete de pescado convencional, cocinado con cualquier receta y al que se le puede aplicar técnicas de acidificación como si fuese poke, kimchi o ceviche. La aceptación por parte de consumidores y chefs fue muy buena, siendo el punto de partida para los proyectos que están desarrollando en 2020.

¿Lanzamiento al mercado?

BlueNalu se plantea 2021 como el horizonte temporal para lanzar productos a un mercado de prueba, ya que se encuentran en la fase de desarrollo a escala piloto. Esto les permitirá mejorar sus alimentos del mar y posteriormente distribuirlos a los mercados minoristas y de servicios de todo el mundo.

Están realizando investigaciones exclusivas en colaboración con importantes universidades y centros de investigación para lograr sus objetivos a largo plazo. Cooperhouse asegura que están comprometidos a que todo el proceso de producción se desarrolle sin que haya modificación genética de por medio.

El desarrollo de esta tecnología, con potencial para distribuir *pescado limpio* alrededor del mundo, podrá evitar un inmenso sufrimiento a miles de millones de animales. Cooperhouse asegura que **los peces no tienen muertes rápidas e indoloras**.

El caso de Mosa Meat

■ ¿Alimentará la carne de laboratorio la creciente demanda mundial de esta proteína?

Según la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (**FAO**), **la carne tradicional es el alimento menos eficiente para la humanidad**. Un 40% de los alimentos que se cultivan en el planeta se destinan al sustento de la ganadería, y las previsiones auguran que esa cifra podría alcanzar el 60% en las próximas dos décadas, si continúa la creciente demanda de carne. Además, su producción genera una alta emisión de gases de efecto invernadero: entre el 16 y el 20 % del total de estos gases proviene de la producción ganadera.

En 2019 la consultora AT Kearny realizó el [estudio](#) "How will cultured meat and meat alternatives disrupt the agricultural and food industry?", arrojando datos muy relevantes para el futuro: el **35% de toda la carne se cultivará en laboratorios en 2040** y el **25% serán reemplazos veganos**.

Muchos consumidores ya están reduciendo su consumo de carne tradicional al ser más conscientes de su impacto en el medio ambiente o sobre el bienestar animal.

Si pensamos en sustituir la producción de carne de vacuno, quizás nos venga a la cabeza algún titular de la prensa en 2013, del tipo "[la primera hamburguesa fabricada en el laboratorio](#)", protagonizado por Mark Post, que junto a su [equipo de carne cultivada de la Universidad de Maastrich](#), durante cinco años trabajaron en investigación y desarrollo hasta llegar a producir la famosa hamburguesa no cultivada.

Un proyecto de grandes dimensiones, que no es un experimento más, en las propias palabras de Post: "*Esto no es un divertimento, sino una necesidad ética, económica y alimentaria según las proyecciones de la FAO: la demanda mundial de carne se incrementará en dos tercios de aquí a 40 años*".

- **Por cada 100 gramos de carne, se necesita más de 1 kilogramo de calorías a base de plantas para alimentar a la vaca; un sistema muy ineficiente, con mucho desperdicio**

¿Cómo funciona el proceso de fabricación de carne en laboratorio?

Cada músculo de cada animal tiene células madre, dedicadas a regenerar los tejidos. Cuando un músculo se daña, estas células se multiplican y empiezan a formar tejido muscular nuevo. Este proceso de regeneración de las células lo pueden ejecutar de forma endógena (interior del animal) o exógena (fuera de su cuerpo).



Para la fabricación de carne en laboratorio se necesitan pequeñas muestras de músculo de la vaca, del cual se extraen las células madre, que se dejan proliferar en el laboratorio hasta tres semanas, generando 10.000 fibras musculares para producir miles de kilos de carne. De una sola muestra de tejido, que puede ser **de medio gramo, podemos obtener alrededor de 80 mil hamburguesas**.

En términos de **seguridad alimentaria**, esta tecnología, aunque aún es muy compleja y costosa, puede ser una solución al reto de alimentar a 10 mil millones de personas con una necesidad muy grande de proteína de origen animal. Hay un claro indicador de esta cuestión crítica: **A medida que las personas se vuelven más ricas e incrementan los ingresos, incrementan la cantidad de carne animal que consumen**.

El consumo de carne aumentará de manera desproporcionada en relación con el crecimiento de la población mundial. La solución para cubrir esta necesidad no puede venir de criar más animales para su posterior sacrificio.

¿Cuál es la realidad del mercado?

La agricultura celular conlleva una tecnología muy compleja, pero se está avanzando rápido y tan sólo estamos a un par de años de la comercialización de este tipo de alimentos que, según Post, genera un **96% menos de emisiones de gases de efecto invernadero, utiliza un 99% menos tierra y un 96% menos agua que la carne de ganado, ayudando a proteger nuestro planeta del cambio climático, la deforestación y la pérdida de biodiversidad**.

Su avance también dependerá de la capacidad para superar algunos retos:

- **Economías de escala, aumentando la producción, optimizando el coste-beneficio** de fabricar una hamburguesa cultivada. Actualmente la producción de una hamburguesa de laboratorio supone unos 8 euros, el objetivo es **llegar a ½ euro para que sea rentable**.
- **Grandes inversiones para el desarrollo de las plantas de producción**: el alto grado de tecnología que se requiere para la producción de este tipo de alimentos, obliga a sus promotores a disponer una gran cantidad de capital para la creación de las fábricas y hacer realidad los proyectos.
- **Necesidad de un marco regulatorio actualizado**, que garantice la seguridad de este tipo de alimentos, ya que se trata de un **producto alimenticio nuevo** tanto en Europa como en Estados Unidos.

Actualmente hay alrededor de medio centenar de empresas en todo el mundo que están trabajando con esta tecnología. Silicon Valley, Israel y Europa, es donde más se concentran.

- **En el 2040, la mayor parte de la producción de carne no procederá de la ganadería tradicional**

2.2

Nutrición y genética

La nutrición es un pilar fundamental para la salud, especialmente para las enfermedades más comunes en los países industrializados. En este punto hay consenso internacional entre la comunidad científica.

Siendo la nutrición esencial para que los genes funcionen, la **nutrición de precisión** (también llamada **nutrición personalizada**), se refiere a cómo la variabilidad genética influye en cómo cada persona responde a los diferentes componentes de la nutrición.

Y no solamente hay que contar con nuestros genes (aproximadamente 30.000) que interactúan con nuestra nutrición, sino también con los millones de genes que llevamos en nuestra microbiota (conjunto de microorganismos que habitan nuestros cuerpos).

Desde la época de los antiguos griegos, sabemos que no todos respondemos de la misma manera a lo que comemos como ya lo manifestaba el poeta y filósofo griego Tito Lucrecio Caro, "**Lo que para unos es comida, para otros es amargo veneno**".

Esta expresión se ha simplificado en el siglo XXI como **nutrición de precisión o nutrición personalizada**, que como definición estándar y acordada por los expertos es aquella que adecúa la estrategia nutricional a las necesidades específicas del individuo, incluyendo las interacciones **nutrigenéticas** y **nutrigenómicas**. Dos conceptos que resultan a priori de carácter técnico, pero que cada vez está tomando más relevancia en el debate público sobre su impacto en la salud.

La **nutrigenética** es una rama de la **genómica nutricional**, que tiene como objetivo **estudiar cómo las distintas variantes genéticas de las personas influyen en el metabolismo de los nutrientes**, la dieta y las enfermedades asociadas a ésta. Su objetivo es ofrecer a las personas consejos personalizados de prevención de enfermedades basados en la **genómica personalizada**.

La **nutrigenómica** es una rama de la genómica nutricional que pretende proporcionar un conocimiento molecular y genético sobre los componentes de la dieta que contribuyen a la salud, mediante la alteración de la expresión y/o estructuras según la constitución genética individual. La nutrigenómica es básicamente **el estudio de las interacciones entre el genoma y los nutrientes**.





La nutrición de precisión como herramienta de salud pública

La nutrición personalizada debería ser considerada, hoy más que nunca, un asunto público y una responsabilidad de los estados para enfrentar potenciales nuevos escenarios de pandemias, ya que **la relación entre condición nutricional e inmunidad está científicamente demostrada**.

Jose Mª Ordovás, catedrático de nutrición, considerado uno de los padres de la nutrigenómica y la nutrigenética, y Director del **Laboratorio de Nutrición y Genómica de la Universidad de Tufts** (Boston) e Investigador Senior del **Instituto IMDEA Alimentación** (Madrid), nos dice que el futuro de la investigación en nutrición de precisión es predecir para quién una recomendación nutricional va a ir bien y para quién no va a ir bien, **evitando recomendaciones dietéticas desde la globalidad**.

Se trata de una ciencia donde aún queda mucho camino que recorrer y explorar, no sólo teniendo en cuenta factores bioquímicos y genéticos sino además incluyendo toda la información que se genera a nuestro alrededor sobre nuestro estilo de vida, y que se recoge a través de las *apps* de nuestros *smartphones* o de las pulseras de actividad (*weareables*).



Jose Mª Ordovás
Catedrático de nutrición,
considerado uno de los padres
de la nutrigenómica y la
nutrigenética

Según este experto, la adopción de la nutrición de precisión en la alimentación del futuro va a ser un proceso lento porque todavía se tiene que asimilar parte del conocimiento que se ha generado en la investigación y tampoco va a ser algo generalizado, ya que inicialmente será para aquellos que realmente crean en la nutrición como medida de medicina preventiva.

- Hay que educar a los educadores como médicos, dietistas, nutricionistas para que adopten la nutrición de precisión como una herramienta estratégica

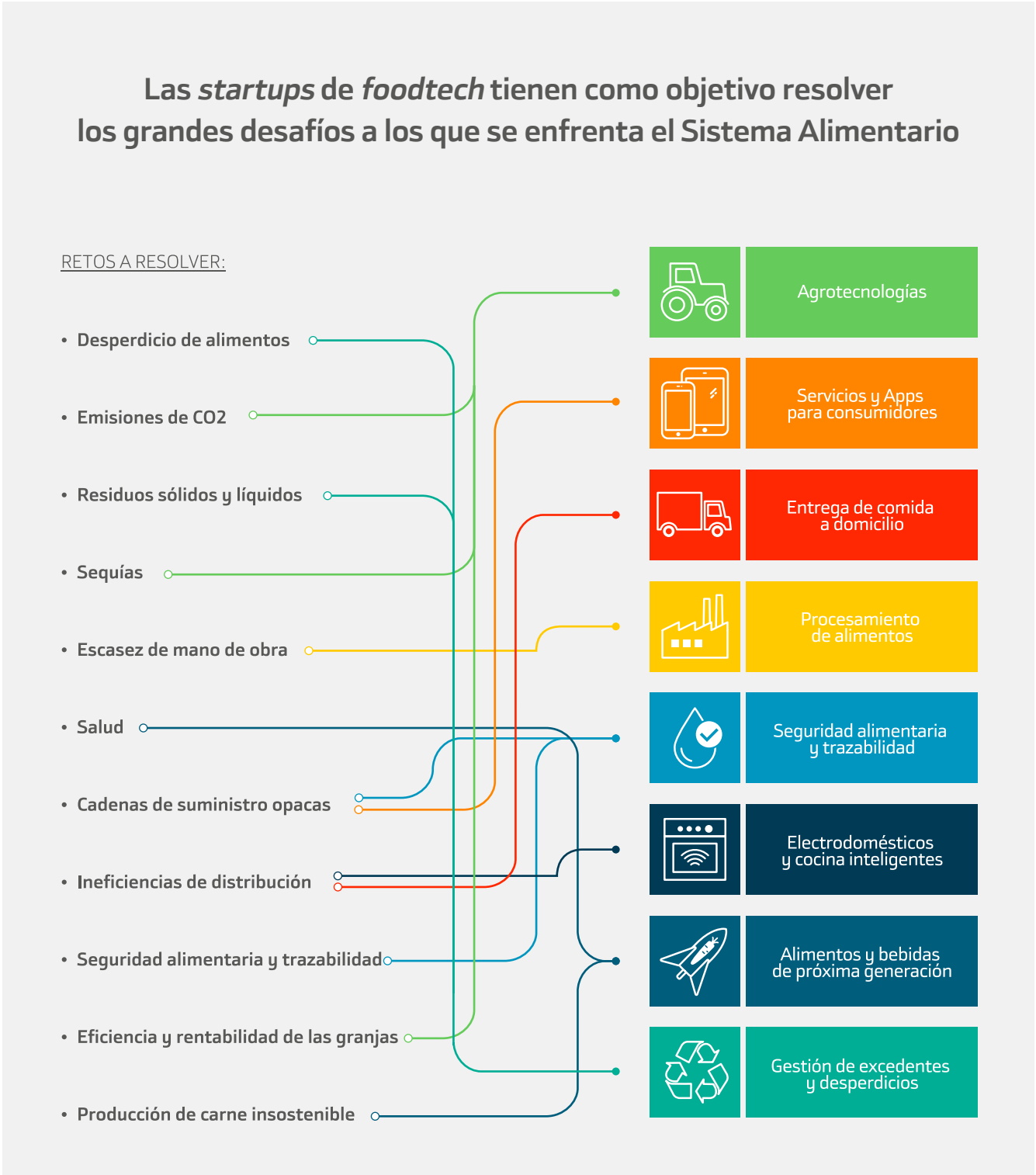
Se necesita una cooperación global de los gobiernos e industrias para conseguir una **relación sinérgica entre Sistema Alimentario Sostenible y Sistema Sanitario Sostenible**. Esta sería la gran aportación de la nutrición de precisión: Potenciar ambos sistemas de manera conjunta.

La nutrición es esencial para la prevención de las enfermedades del mundo industrializado como la obesidad, hipertensión, diabetes, cáncer. Este tipo de enfermedades estaban presentes en las personas infectadas por el COVID-19 que han tenido peor pronóstico o que lamentablemente han fallecido.

Una mala nutrición previa a la pandemia ha puesto en mayor riesgo a grandes sectores de la población, sobre todo en los países desarrollados. La nutrición no solamente

es importante para las enfermedades no transmisibles, sino que también es muy importante para la prevención de enfermedades transmisibles.

Para Ordovás, la investigación en este campo no es un coste, es una inversión y, sin investigación, no hay conocimiento y *“ese es el mensaje que debemos trasladar a los gobiernos, porque una investigación bien alimentada es también una investigación saludable”*.





03

Hoja de ruta para un sistema alimentario sostenible

La ciencia, la tecnología y la innovación ya están cocinando el menú del futuro para nuestro planeta: hamburguesas y mariscos de laboratorio, proteínas a bases de insectos o algas, huertos verticales en tu propia cocina, impresoras 3D para reaprovechar los "cabos sueltos" de tu nevera, una app que validará, con tan sólo una foto de tu plato, si tu comida cumple con los requisitos de la nutrición personalizada para alimentar a tus genes correctamente y combatir o prevenir enfermedades.

- "La mejor forma de predecir el futuro es crearlo" - **Peter F. Drucker**

El futuro de la alimentación ya está en nuestras manos, en cada uno de nosotros, con nuestras decisiones actuales como consumidores, distribuidores, productores, inversores y gobiernos, determinaremos todo lo que suceda en las próximas décadas.

Este informe evidencia que tanto las tendencias como los desafíos identificados son motivo de preocupación. También de esperanza para los agentes del cambio que tienen la misión y responsabilidad de proporcionar

alimentos saludables y sostenibles a los 10.000 millones de personas que habitarán en nuestro planeta en el año 2050.

El camino hacia ese horizonte debe basarse en decisiones y acciones urgentes, lideradas y coordinadas a nivel mundial por organizaciones y emprendedores comprometidos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), persiguiendo el objetivo de alcanzar la seguridad alimentaria mundial en 2030.

El presente capítulo, partiendo de las ideas y hallazgos descritos en los anteriores, recoge las reflexiones y conclusiones de los expertos del FTF de la Fundación Innovación Bankinter, realizando una serie de recomendaciones y proponiendo una hoja de ruta con potenciales soluciones que permitan caminar hacia un nuevo sistema alimentario seguro y sostenible.

3.1

Actores involucrados y desafíos a resolver

■ ¿Cuáles son los desafíos más urgentes que enfrenta el sistema alimentario del siglo XXI para ser sostenible?

Para dar respuesta a esta pregunta, los desafíos se han dividido según afectan a cada uno de los cinco tipos de actores involucrados en el sistema alimentario. Cada uno de ellos, se perfila como protagonista y agente del cambio para los próximos años:

- Agronegocios (actividades económicas derivadas o ligadas a los productos del campo).
- Gobiernos y agentes reguladores.
- Emprendedores e innovadores tecnológicos.
- Defensores de los consumidores y ONG.
- Inversores.

Los desafíos a los que se enfrentan estos grupos, tal y como han identificado los expertos del FTF, son:

Agronegocios

Esta palabra se utiliza con frecuencia para hacer referencia a las **actividades económicas que involucran a los productos de la agricultura y de la ganadería** y se considera un actor clave del proceso de transformación, que debe hacer frente a algunos desafíos para salir adelante, tales como:

- **Innovación del modelo de negocio:** “*pensar globalmente y actuar localmente*”: la **glocalización** y la **Responsabilidad Social Corporativa (RSC)** deben convertirse en ejes de la transformación de la cadena global de suministro. El término *glocalización* es un acrónimo formado por las palabras globalización y localización que trata de interrelacionar lo global con lo local, como estrategia empresarial y alternativa de desarrollo de nuestra sociedad.

La glocalización es una adaptación de patrones globales a las condiciones locales. A nivel empresarial, esta

estrategia se basa en adaptar un concepto de negocio estándar a las condiciones particulares de donde se establece.

- **Educación:** se necesita ***cambiar la forma de comunicación hacia los consumidores***, brindarles argumentos para la toma de decisiones, creando mayor conciencia sobre el tipo de alimentos que tienen en sus platos, si son saludables y además, sostenibles. Para conseguirlo se necesita mayor transparencia. ¿Cuánto se le paga al agricultor por el producto? ¿Qué impacto tiene en la salud este alimento? Son el tipo de preguntas que debe responder esta nueva forma de comunicar.



- **Imputación de costes reales:** se necesita un proceso de revisión y **reforma del sistema de cuentas globales** para conseguir que los problemas ambientales tengan representación en los cuadros macroeconómicos, teniendo en cuenta el impacto económico sobre la sostenibilidad y la biodiversidad.
- **Intereses creados:** actualmente los grupos de interés del sector tienen una posición dominante y demasiados incentivos económicos como para cambiar la forma de producción. Se sugiere el **desarrollo de un nuevo marco económico**, para promover todos los cambios citados anteriormente.

Vincent Rosso, cofundador y Director General de **Consentio**, destaca que la eliminación de jerarquías y hacer el **modelo mucho más horizontal** podría evitar tanto **desperdicio de alimentos**.

Gobiernos y agentes reguladores

Los desafíos a los que se enfrenta este grupo, son:

- **Marco regulatorio urgente:** a nivel nacional e internacional, que promueva la cooperación, para que todos los agentes implicados se involucren en el compromiso de producir comida sostenible y saludable. Penalizando a aquellos que ejerzan prácticas contrarias a la legislación. Este marco regulatorio debe **garantizar que no se vincule el incremento del coste de un alimento a consecuencia de que su impacto en el medio ambiente o la salud sea positivo**.
- **Liderazgo y coordinación:** es crítico en todos los niveles de gobernanza, especialmente en el marco internacional. No existe una agenda de acción con prioridades para el futuro, debido a que muchos agentes gubernamentales no están coordinados con otros agentes implicados. **La colaboración mundial en la inversión en foodtech** que tengan una aplicabilidad mundial (proteínas alternativas), o promover desde los gobiernos el cumplimiento de los ODS, son algunos ejemplos para ilustrar esta cuestión.
- **Educación de consumidores:** para apoyar sus elecciones nutricionales, los gobiernos deben garantizar que los consumidores dispongan de **información veraz y completa** para tomar mejores decisiones, sobre la autenticidad de los productos alimenticios y las materias primas utilizadas, así como los métodos de producción y distribución.
- **Incentivar la biodiversidad:** se deben penalizar las malas prácticas y recompensar las sostenibles y saludables con el medio ambiente, con el objetivo de buscar nuevos mecanismos para3 apoyando la colaboración internacional.

Emily Broad, Directora de la **Clínica de Derecho y Política Alimentaria de la Harvard Law School**, asegura que es **prioritario establecer una mayor coordinación entre gobiernos y agencias reguladoras** para cumplir con los objetivos.

parte de los gobiernos para poner en marcha un **plan nacional de emprendimiento e innovación**. La crisis del COVID-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de apostar por la producción local para evitar desabastecimientos y desarrollar propuestas colaborativas con la industria agropecuaria. Las necesidades que se detectan son:

- Promover granjas locales para producir alimentos suficientes para la comunidad.
- Mercados de productores locales para la venta cooperativa de alimentos locales.
- Talleres educativos: usar estos mercados comunitarios para enseñar nutrición a los ciudadanos, especialmente a las nuevas generaciones poniendo el foco en lo saludable y sostenible.
- Conexión directa entre productores y distribuidores locales de alimentos, sin intermediarios.

¿Cuál es el atractivo de invertir en una *startup* de *foodtech*? Para Jon Etxeberria, fundador de **BAIBA**, es fundamental **crear productos y servicios innovadores que impacten en toda la cadena de valor**.

■ Construir relaciones de confianza con clientes, partners y proveedores, suma gran atractivo a una startup.

Defensores de los consumidores y ONGs:

Los retos identificados en este grupo y las soluciones para los mismos son:

- **Unión global entre consumidores y ONGs** para conseguir una agricultura más nutritiva y ambientalmente sostenible que también sea más rentable para los agricultores de todo el mundo.
- **Cuentas de triple resultado:** Las empresas son motor

Emprendedores e Innovadores tecnológicos

Uno de los grandes problemas es el alto nivel de inversión y el bajo número de casos de éxito que existen todavía, por lo que se necesitan inversores y financiación por

de cambio y progreso, contribuyendo a la reducción de la pobreza al aumentar la productividad y generan oportunidades de empleo, además de producir bienes y servicios esenciales para las personas. En el caso del sector alimentario se debe promover que los inversores y equipos directivos de **las empresas incluyan la sostenibilidad en su cuenta de resultados**, como un indicador más de su desempeño empresarial.

- **Lanzamiento de campañas públicas de concienciación** hacia la alimentación sana y sostenible, que permitan educar a los consumidores y empezar desde las escuelas involucrando a estudiantes, familias y profesorado, para analizar cómo se producen los alimentos, el etiquetado o la certificación. En definitiva, empoderarles para la toma de decisiones.
- **Promover KPIs** (*key performance indicator*) que permitan medir el impacto medioambiental de la cadena alimentaria.

■ ¿Cómo asegurar que el origen, la producción y la distribución son medioambientalmente neutrales o positivos?



Para **Simon Winter**, Director Ejecutivo de la **Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible**, la solución podría venir de la mano de **Blockchain**.

Inversores

Uno de los obstáculos para invertir es la escasa madurez del mercado *foodtech*, así como la necesidad de que surjan empresas consolidadas, especialmente en el ámbito de la agricultura celular.

A pesar de ello, es indiscutible el potencial de esta nueva tecnología alimentaria, que ofrece grandes ventajas para la seguridad alimentaria global y la sostenibilidad. Además de, por supuesto, estudiar la rentabilidad de la inversión, las preguntas que debe hacerse un inversor frente a una oportunidad en el sector *foodtech*, son similares a las que se hace en otros sectores emergentes:

- ¿Es tecnológicamente posible?
- ¿Cómo escala?
- ¿Cómo se protege frente a la copia?
- ¿Cuáles son las barreras legales?
- ¿Cuál es el equipo promotor?

Sejal Ravji, Director de Innovación Abierta de **Calidad Pascual**, asegura que el inversor debe percibir un "propósito superior" al de ganar dinero, debe tener un **perfil de inversor social**.

Para este experto, los **desperdicios alimentarios pueden ser una gran línea de negocio en el futuro**, investigando alternativas y tecnologías que cambien el paradigma actual.

Se apunta la necesidad de **promover programas de incubación y aceleración específicos para el sector**.

En general, y para todos los grupos de actores involucrados, el **liderazgo, la coordinación y la cooperación serán**

herramientas indispensables para lograr los objetivos a nivel global. Sólo afrontando y resolviendo gran parte de los retos descritos anteriormente se podrá dar paso a un Sistema Alimentario Sostenible.

3.2

Grandes cambios e iniciativas para impulsarlos

3.2.1

Principales cambios previstos

Por orden de impacto, los mayores cambios que se prevén en el Sistema Alimentario en los próximos diez años son:

1. Presión del cambio climático

- Determinará qué se puede cultivar y dónde.
- Acelerará la necesidad de reducir los desperdicios alimentarios o reutilizarlos con otras propiedades nutricionales.
- La calidad de la comida se verá afectada y se tenderá a buscar una mayor eficiencia energética a través de toda la cadena de suministro.

2. Automatización en la cadena producción de alimentos

Los robots han llegado para quedarse en las plantas procesadoras y envasadoras, afectando a la mano de obra de las fábricas y centros de producción. Esto tendrá un alto impacto en el mercado laboral.

3. Uso exponencial de tecnologías punteras

La digitalización, como recogemos en el capítulo 2 de este informe, generalizará el uso de nuevas tecnologías como el **Cloud Computing**, **IoT**, **Blockchain**, e **Inteligencia Artificial**, que permitirán: ofrecer más transparencia, optimizar la producción, disminuir el desperdicio de alimentos y rediseñar los modelos de negocio.

4. La comida será la medicina preventiva del futuro

Se producirá un aumento en la demanda de alimentos saludables, donde la **nutrición personalizada** será un eje tractor. Los consumidores buscarán determinados alimentos de alto valor nutricional adecuados a su condición vital, para **aumentar la longevidad o prevenir y tratar enfermedades crónicas**.

5. Calidad alimentaria vinculada al nivel socio económico del consumidor

El perfil socioeconómico de ingresos altos tendrá nutrición y dietas personalizadas basadas en genética y el perfil de ingresos bajos, consumirá alimentos no

personalizados y de peor calidad nutricional. Además, se prevé que en algunas regiones del mundo se reduzca el consumo de carne animal, mientras que en otras se aumentará su demanda.

6. Proteínas animales cultivadas e Impresión de alimentos en 3D accesibles y asequibles

Esta alternativa debe democratizarse, ofreciendo a los consumidores precios al alcance de sus bolsillos, que les permitan consumir nuevas proteínas o darles una nueva oportunidad a alimentos infrautilizados, como por ejemplo través de la impresión 3D de recetas.



7. Millenials comprometidos con el cambio

Se producirá un cambio global en el pensamiento sobre la comida entre generaciones, el *target* de más de 50 años se convertirá en 2030 en el más numeroso para el consumo y con mayor poder adquisitivo. Los expertos del FTF creen que es posible que estas generaciones no sigan el movimiento denominado *foodie*, impulsado por los *millenials* que se preocupan por su salud personal y por el bienestar del planeta, **apostando por un consumo consciente de alimentos orgánicos, libres de gluten, y contrarios al maltrato animal**.

8. Del campo a la mesa, directo al consumidor

¿La gente seguirá cocinando? Tecnologías como la robótica o el *IoT* revolucionarán la industria alimentaria, facilitando la expedición y recepción de alimentos y cambiando la forma en que la comida llega al usuario final, donde, además, **las plataformas digitales favorecerán la conexión directa entre pequeños productores y consumidores**.

3.2.2

Iniciativas adecuadas para afrontar los cambios

Una vez priorizados los grandes cambios que sucederán en los próximos años, nos preguntamos:

■ ¿Qué iniciativas ayudarían a positivizar estos cambios en los próximos diez años?

Las grandes iniciativas que se podrían poner en marcha, se agrupan en cuatro grandes bloques:

1. Nutrición adecuada a nivel mundial.
2. Impacto del sistema alimentario en la salud.
3. Sostenibilidad alimentaria.
4. Soluciones *foodtech*.



1. Nutrición adecuada a nivel mundial

El cambio climático tendrá un alto impacto en el suministro de alimentos, así como en la creciente desigualdad en su acceso, ya que cada vez se dispone de menos tierra cultivable, lo que provoca un suministro de alimentos más inestable. Para poder abordar estos problemas, se necesita inversión en los siguientes ámbitos:

- **Tecnología alimentaria (*foodtech*)**: al no depender tanto de la tierra puede ser más eficiente.
- **Cultivos más resistentes**: uso de nuevas especies que puedan soportar climas con otras características definidas por el cambio climático.
- **Agricultura 4.0 (o inteligente)**, que busca reducir y mejorar el uso de los recursos naturales mediante la aplicación práctica de tecnologías de la información.

Los expertos recomiendan, además, crear regulaciones y legislación que ayuden a mitigar el cambio climático y garanticen la provisión de alimentos a las poblaciones más vulnerables. Esto se podría conseguir mediante una **combinación de incentivos, gravámenes y multas**. Algunos ejemplos:

- **Etiquetado** para ayudar a las personas a tomar decisiones más eficientes.
- **Impuestos** sobre métodos de producción no respetuosos con el medio ambiente.
- Creación de un **sistema de redistribución** de respuesta rápida, para reducir los problemas de suministro en ciertos países debido al cambio climático.

La cooperación global, entre actores no gubernamentales e inversores privados será clave para **mejorar la resiliencia** de los mercados locales.

Otra iniciativa necesaria será la de **educar y preparar a los consumidores para consumir diferentes fuentes de nutrientes**. Según los expertos, esto se puede conseguir impulsando la demanda para que los consumidores adquieran **proteínas alternativas biosostenibles**.

Por otro lado, se recomienda **promover iniciativas locales de autoabastecimiento y educación culinaria** para que las personas dependan menos de la cadena alimentaria.

2. Impacto del sistema alimentario en la salud

El impacto será distinto dependiendo del nivel socioeconómico de la población a dos niveles; en los países avanzados el impacto puede empeorar con la clase media emergente, ya que realiza un consumo más alto de ciertos alimentos, que provocan enfermedades

relacionadas con la nutrición como la obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas.

En cambio, los países subdesarrollados con bajo nivel socioeconómico, son más vulnerables a la inseguridad alimentaria relacionada con la escasez de alimentos.

Es necesario **impulsar políticas públicas que promuevan el consumo de alimentos saludables y desaconsejar los alimentos procesados** con grasas saturadas y altas cantidades de azúcar que producen obesidad, diabetes, cáncer o enfermedades cardiovasculares.

Implantando iniciativas educativas nutricionales en todos los niveles de la sociedad (comedores escolares, empresas, restaurantes) para mejorar la calidad de los alimentos y de la dieta y garantizar la seguridad alimentaria.

■ España y la dieta mediterránea: un referente a nivel global

Se sugiere, además, el lanzamiento de campañas de concienciación, destacando países que han sido reconocidos como los más saludables del planeta, ejemplo de ello nuestro país, cuya dieta mediterránea está reconocida como factor de prevención en enfermedades cardiovasculares según el estudio **Predimed**.

España se situó en 2019 como el país más saludable del mundo según el **índice Bloomberg Healthiest Country**, que otorga al país una puntuación de 92,7 sobre 100 tras haber adelantado cinco posiciones desde el último análisis, en 2017.

El índice Bloomberg asigna puntos a cada país en función de variables como la esperanza de vida, la atención médica o la disponibilidad de agua potable.

Por último, se recomienda a los gobiernos que promuevan incentivos y políticas económicas que mejoren la calidad alimentaria, desarrollando planes de acción nacionales y locales que permitan la interacción entre todos los sectores para cumplir los objetivos.

3. Sostenibilidad alimentaria

El consumidor juega un papel importante, ya que influye en la oferta de alimentos que se producen. Por tanto, es necesario formarle e informarle adecuadamente para que sea un consumidor crítico y sepa **discernir entre información y publicidad**.



Por otro lado, se recomienda desconcentrar el poder de las grandes empresas multinacionales, a través de la tecnología (drones, robótica, irrigación inteligente, Big Data, etc.), así como la I+D+i, brindando mayores oportunidades a los pequeños productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas, con **herramientas digitales** que les permitan mitigar el impacto del cambio climático y crear puestos de trabajo en los mercados emergentes.

Respecto a las Administraciones Públicas y organismos internacionales, es aconsejable crear políticas, regulaciones y normativas que cambien el paradigma del agricultor de **rendimiento por hectárea a beneficio por hectárea, incentivando la mínima huella de carbono y la protección de la biodiversidad**.

Los expertos destacan además la necesidad de promover e incentivar la **agrosilvicultura** y el **fintech** (tecnología financiera) para desarrollar **innovadores modelos de negocio para lanzar cultivos alternativos más sostenibles**.

Tina Lawton, experta del foro, recomienda enlazar las iniciativas propuestas en este Future Trends Forum con el trabajo que está realizando El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, también conocido por sus siglas en inglés **WBCSD**, bajo la denominación **"The True Value of Food"** (el verdadero valor de la comida).

4. Soluciones *foodtech*

Se deben promover e incentivar las soluciones *foodtech* en todos los procesos de la cadena de suministro alimentario siempre que puedan aportar:

- Mayor transparencia.
- Optimización de la producción ante la demanda.
- Información compartida por todos los actores involucrados.
- Alimentos que promueven la biodiversidad y disminuyen la huella de carbono.

- Alimentos más saludables.
- Mayor resiliencia a las personas que gestionan la materia prima (agricultores, ganaderos, etc.).

Algunos ejemplos de soluciones *foodtech* que ya son una realidad, y que se apuntan en el capítulo 2, son:

- Proteínas a base de plantas y proteínas cultivadas.
- Agricultura de precisión y agricultura vertical.
- Impresión 3D de alimentos, reutilizando alimentos que de otra manera se desperdiciarían.
- Uso de Inteligencia Artificial y *Big Data* para análisis predictivo y preventivo.
- Uso de *Blockchain* para seguimiento desde el origen a la mesa.

3.2.3

Recomendaciones generales

Revisar a nivel mundial de la estrategia de seguridad alimentaria e implementación de objetivos: Las Naciones Unidas deben coordinarse con los organismos gubernamentales y dar espacio a nuevas aportaciones de otras partes interesadas, trazando objetivos estratégicos para el sistema alimentario.



El lanzamiento de una Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para la Alimentación, sería una buena iniciativa en esta dirección. O, al menos, que, en la próxima Convención sobre Cambio Climático, **COP26**, a celebrar en noviembre de 2021, los sistemas alimentarios tuviesen un papel importante.

Promover la colaboración de todos los agentes implicados en la cadena de valor, para reducir el desperdicio y permitir una práctica agrícola diversificada, dietas más nutritivas y asequibles para todos.

Desarrollar una verdadera contabilidad de los costes medioambientales a nivel global para todas las empresas que cotizan en bolsa.

Promover que los **productos empaquetados cuenten con etiquetas inteligentes**, de manera que los consumidores puedan escanear y acceder a información detallada sobre el origen, composición, valores nutricionales, etc.

Implementar el concepto de **"coste total de los alimentos"**, es decir, que el precio de los alimentos incluya los costes ambientales y sobre la salud, junto con las ayudas necesarias para garantizar que todos los agentes puedan permitirse un sistema sostenible y saludable.

Las **empresas de telecomunicaciones** pueden y deben ofrecer **procesos de transformación digital a los productores locales**.

Promover la innovación en todos los ámbitos y para todos los involucrados en los sistemas alimentarios, para que se pueda dar respuesta a las oportunidades abiertas por los grandes desafíos, aprovechando la tecnología.

Crear un **fondo internacional intergubernamental foodtech** para el desarrollo de tecnologías alimentarias innovadoras que impactará en la seguridad alimentaria.

Los gobiernos nacionales podrían adoptar prohibiciones de residuos orgánicos para detener los residuos de alimentos en los vertederos: una **política transformadora para reducir el desperdicio de alimentos** en las últimas etapas de la cadena de suministro, creando una normativa que obliga a las empresas a hacer cambios para reducir el desperdicio.

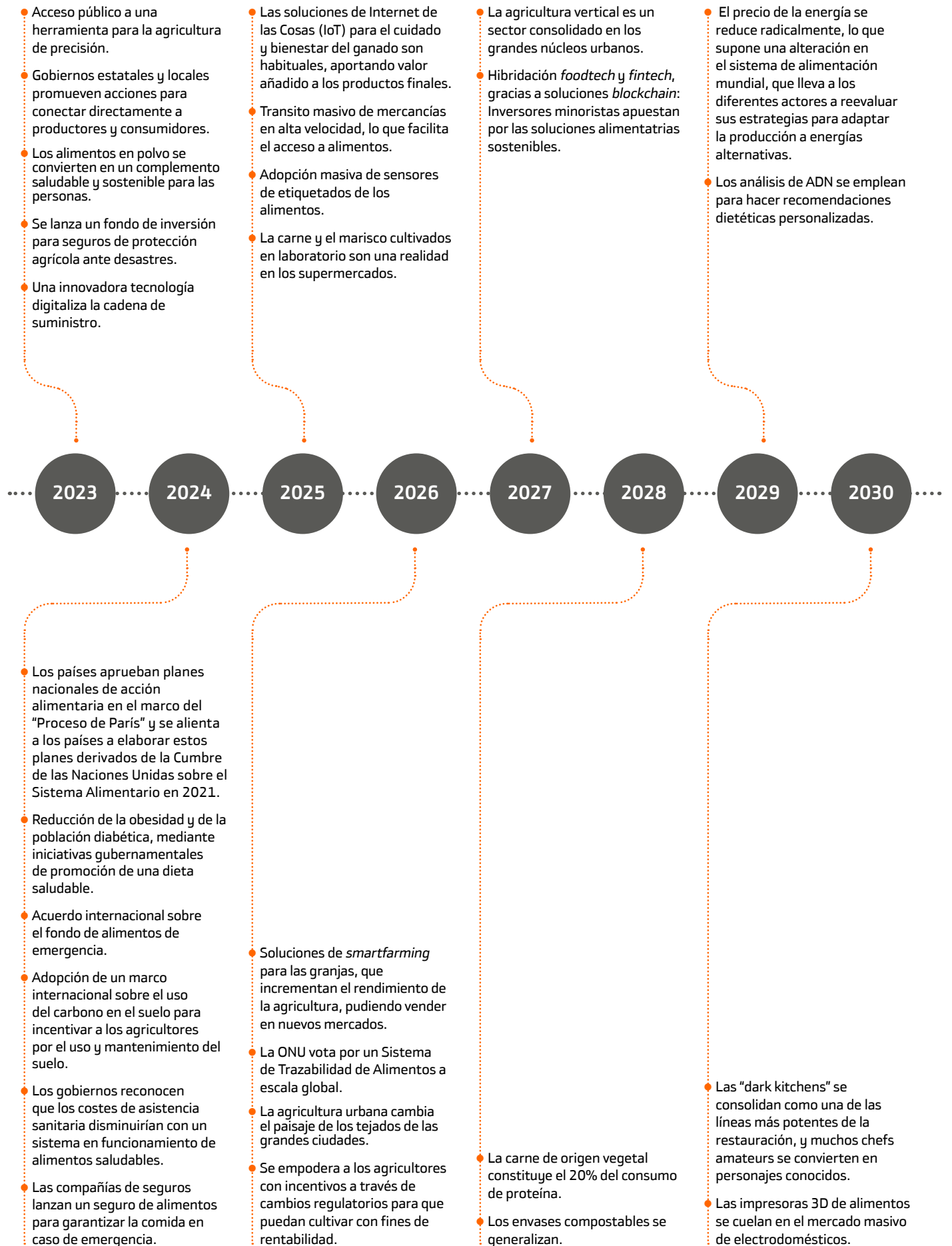
Apoyar la mejora de la agricultura de pequeños agricultores mediante **herramientas digitales**, convirtiéndolos en **agroinnovadores**.

3.3

Principales hitos en la Hoja de ruta 2030

Tras analizar los retos y las oportunidades, así como los cambios previstos, las iniciativas que se podrían poner en marcha y una serie de recomendaciones generales, es la hora de hacer previsiones.

■ ¿Qué se podría hacer realidad en la próxima década?



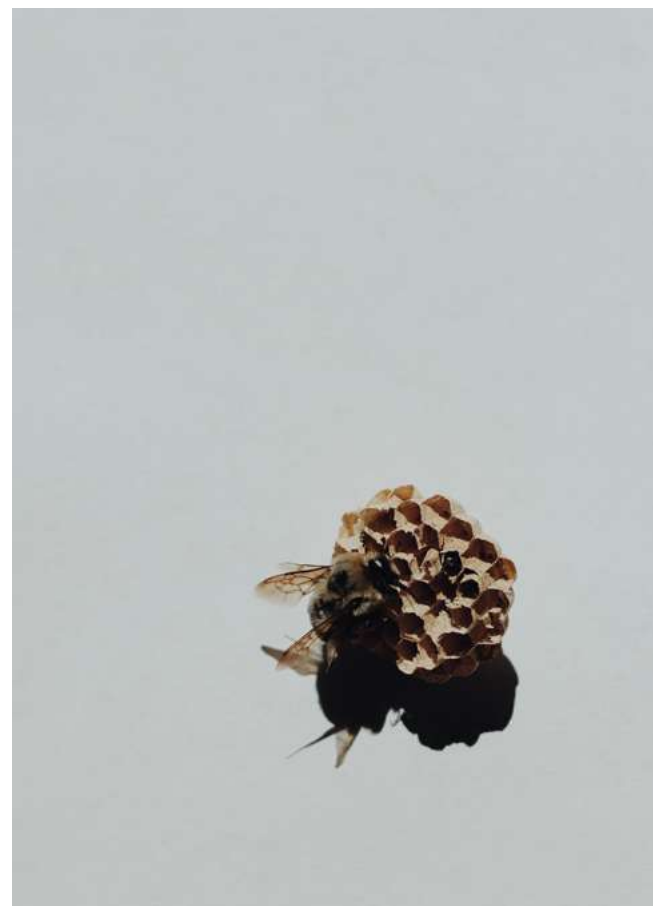
3.4

Conclusiones - “Writing the story of Future Food”

Los expertos del Future Trends Forum de Bankinter se muestran optimistas respecto a los cambios que se van a producir en la próxima década en el mundo de la alimentación y cómo afrontarlos desde la perspectiva de la triple sostenibilidad (económica, social y medioambiental), que se detallan en las recomendaciones y la hoja de ruta trazada hasta 2030.

Muchas recomendaciones e iniciativas propuestas tendrán respaldo cuando se celebre la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios, que ha sido convocada por el Secretario General de las Naciones Unidas para 2021. Este acontecimiento puede suponer el punto de inflexión para cumplir con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Hemos pretendido reflejar en este informe lo que está sucediendo en el sistema alimentario actualmente y las transformaciones que necesitamos acometer, con objeto de asegurar que los avances innovadores contribuyan a acelerar la consecución de los ODS, garantizando la seguridad alimentaria mundial y la protección de la biodiversidad.



Los cinco grandes grupos de agentes transformadores identificados en este informe (agronegocios, gobiernos y agentes reguladores, emprendedores e innovadores tecnológicos, defensores de los consumidores y ONGs, inversores) deben ser los encargados de liderar las acciones del cambio de forma coordinada a todos los niveles de gobernanza para cumplir con los ODS.

Desde el punto de vista de los **agronegocios**, se producirá una innovación del modelo basado en **la glocalización y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC)**, realizando además una imputación de costes reales teniendo en cuenta el impacto económico sobre la sostenibilidad y la biodiversidad.

Garantizar la seguridad alimentaria y nutrir de forma adecuada a toda la población mundial será una iniciativa que **se apoyará grandemente en la tecnología y la innovación**, para reducir y mejorar el uso recursos naturales de la tierra, generar nuevos **cultivos más resistentes** preservando además la biodiversidad de estos.

Los **gobiernos y agentes reguladores** deben definir de forma urgente un marco legal a nivel global para garantizar producciones sostenibles, incentivando los **bonos de carbono y biodiversidad** lo que impulsará a los productores a realizar su trabajo de forma sostenible obteniendo además beneficios para su producción.

Desde el punto de vista de los **emprendedores e innovadores**, es necesario ejecutar planes nacionales de emprendimiento e innovación que permitan apostar por la producción local y evitar desabastecimientos, promoviendo mercados de productores conectando directamente con el consumidor final.

La innovación deberá ser promovida para favorecer la implantación inmediata de nuevas soluciones basadas en tecnologías punteras, como:

- **Inteligencia Artificial, Data Science, IoT y Cloud Computing**, que **garantizarán la sostenibilidad alimentaria**. Siendo una realidad muy asentada en otros sectores, en el mundo de la alimentación ofrecerán mayores oportunidades a los pequeños productores de todo el mundo, con un amplio portfolio de herramientas digitales para optimizar los cultivos frente al impacto del cambio climático.
- **Las soluciones *foodtech* serán una realidad en las baldas de los supermercados**, especialmente las

de **agricultura celular**, y las **proteínas alternativas** basadas en algas o insectos. Es crítico desarrollar un marco de regulación que garantice tanto a consumidores como productores, el control de calidad de este tipo de alimentos de laboratorio y si cumplen además con las normas éticas.

La unión de **Consumidores y ONG** logrará una producción de alimentos más saludable y sostenible, promoviendo entre inversores y empresas la sostenibilidad como un indicador más de su cuenta de resultados.

- El **lanzamiento de campañas de concienciación hacia un consumo responsable y saludable** debe empezar en las escuelas, a través de los docentes, estudiantes y familias para que juntos se conviertan en **consumidores conscientes y responsables** de su salud y de la salud del planeta.
- **Exportación de la dieta mediterránea como estrategia de prevención** de enfermedades crónicas de alta prevalencia. España podría convertirse en un referente mundial como el país más saludable del mundo según el [índice Bloomberg](#).

Los **inversores** sugieren la necesidad de desarrollar programas de aceleración e incubación que apoyen los proyectos innovadores en *foodtech* con gran potencial y que transformarán el sistema alimentario.

- **Evitar el desperdicio de alimentos será una atractiva línea de negocio para las empresas** con la producción sostenible de nuevos alimentos, a través de la impresión de recetas en 3D. Esta tecnología permitirá transformar comida que iba a ser desperdiciada, imprimiendo productos nutritivos y visualmente muchos más atractivos para el consumidor.

Otro factor transformador será facilitar la interacción entre todos los sectores, a nivel regional, nacional e internacional, para **resolver los numerosos retos que permitan realmente dar paso a un Sistema Alimentario Sostenible a nivel global**.

El presente informe sobre “La comida de futuro” ofrece un **plan de reflexión y acción** que puede permitir **acelerar nuestro viaje colectivo hacia el hambre 0, sistemas alimentarios más saludables e inclusivos y la protección de la salud de nuestro planeta**.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a **Dª Lorena Carrillo**, periodista y autora de este informe, donde se plasman el análisis y recomendaciones de los expertos del Future Trends Forum sobre esta tendencia.

Nuestro agradecimiento a todos los miembros del Future Trends Forum (FTF) asistentes a la XXXIV reunión, y a los colaboradores en la organización y metodología de la reunión del Future Trends Forum:

Christopher Meyer



Garrick Jones
Clemens Hackl
Keisha Ferrell

Y por último, agradecer el compromiso del equipo de la Fundación Innovación Bankinter en nuestra misión de potenciar la innovación en nuestra sociedad:

Fundación Innovación Bankinter
Juan Moreno Bau
Marce Cancho
María Teresa Jiménez
Raquel Puente
Carmen Mojón Nestares
Nerea Igoa
Jose Carlos Huerta
Javier Megias

Las opiniones expresadas en este informe son del autor y no reflejan la opinión de los expertos que participaron en la reunión del **Future Trends Forum**.

Ponentes y Asistentes

- Charles Bolden**
Exadministrador de la NASA, Presidente de The Bolden Consulting Group LLC y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Joxe Mari Aizega**
Director General del Basque Culinary Center.
- Pedro Alvarez**
Cofundador y CEO en Ivoro Food Innovation Hub y en Mimic Seafood.
- Sanah Baig**
Jefe de personal en The Good Food Institute.
- David Bennell**
Director para América del Norte del Programa de Alimentos y Naturaleza del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD).
- Emily Broad Leib**
Directora de la Clínica de Políticas y Derecho Alimentario de la Facultad de Derecho de Harvard, y Directora Adjunta del Centro de Innovación de Políticas y Leyes de la Salud de la Facultad de Derecho de Harvard.
- Angel Cabrera**
Presidente del Georgia Institute of Technology y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter.
- Mr. Lim Chuan Poh**
Presidente de la Agencia de Alimentos de Singapur.
- Lou Cooperhouse**
Presidente y CEO en BlueNalu.
- Alessio D'Antino**
Fundador y CEO en Forward Fooding.
- John de Zulueta**
Presidente del Círculo de Empresarios y Vicepresidente de la Fundación Innovación Bankinter.
- Sara Eckhouse**
Directora Ejecutiva en Food Shot Global.
- Jon Etxeberria**
Fundador de BAIBA.
- Richard Kivel**
Director General de GrayBella Capital y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter.
- Philip Lader**
Consejero Senior en Morgan Stanley y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter.
- Tina Lawton**
Ex-Regional Director APAC at Syngenta.
- Ex Directora Regional para Asia-PACífico en Syngenta.**
- Emilio Méndez**
Director del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Energía del Brookhaven National Laboratory y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Carolina Najar**
Cofundadora de BAIBA.
- Mark Post**
CSO (Chief Science Officer) en Mosa Meat y profesor en la Universidad de Maastricht.

- Sejal Ravji**
Director de innovación abierta en Calidad Pascual.
- Roberto Ridolfi**
Subdirector General de Apoyo a los Programas y Cooperación Técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Beatriz Romanos**
Especialista en tecnología e innovación alimentaria y fundadora de la revista Techfood.
- Vincent Rosso**
Cofundador y Director General en Consentio.
- Stefan Schmitz**
Director Ejecutivo en Crop Trust.
- Jens Schulte-Bockum**
Director de Operaciones (COO) en MTN Group y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter.
- Eden Shochat**
Socio de Aleph y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Tan Chin Nam**
Exsecretario General de Singapore y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Stephen Trachtenberg**
Presidente Emérito de la Universidad George Washington y Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Wilfried Vanhonacker**
Cofundador y Exdecano de CEIBS (Shanghai) y MSM Skolkovo (Moscú). Patrono de la Fundación Innovación Bankinter
- Renée Vassilos**
Directora de Innovación Agrícola en The Nature Conservancy.
- Walter Willett**
Profesor de Epidemiología y Nutrición en la Escuela de Salud Pública de Harvard.
- Simon Winter**
Director Ejecutivo de la Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible.



Fundación Innovación Bankinter
Paseo de la Castellana 29
28046 Madrid

- 🐦 FundacionBKT
- 📘 Fundación Innovación Bankinter
- 📺 Fundación Innovación Bankinter
- 📌 Fundación Innovación Bankinter
- 📍 fibankinter