

Creado por:

Global X Team

Fecha: 14 de julio de 2021

Tema: [Temática](#)



INVESTIGACIÓN DE GLOBAL X ETF

Presentación de la tecnología aplicada a la agricultura (AgTech) y la innovación alimentaria

La tecnología aplicada a los sistemas agropecuarios (“AgTech”, que proviene de la fusión de Agriculture y Technology) y la innovación alimentaria desempeñan un papel fundamental a la hora de facilitar el cambio a patrones de producción y consumo más sostenibles.

Para muchos consumidores, un aumento de los precios de las frutas y verduras y la escasez de papel higiénico en el supermercado son el máximo indicio de cadenas de suministro con dificultades. Las materias primas, productos intermedios y los productos finales pueden resultar algo segmentado y lejano. Sin embargo, para otros, la conexión entre la producción y el consumo es palpable, especialmente en lo que respecta a la agricultura y los alimentos. Esto se manifiesta a menudo como inseguridad alimentaria: 746 millones de personas, o el 16 % de la población mundial, en algún momento no han tenido acceso a alimentos suficientes.¹ Esto también se siente a través de los medios de vida que se perdieron, a medida que los climas extremos ocasionan la pérdida de cultivos y generan pérdidas en los ingresos de las granjas, en parte debido a las prácticas que antes las hacían prosperar. Afortunadamente, la tecnología agropecuaria y la innovación alimentaria ofrecen soluciones que pueden cerrar las brechas de producción y consumo, al tiempo que reducen las externalidades como el cambio climático y la degradación ambiental.

En el siguiente artículo, exploramos cómo la tecnología agropecuaria y la innovación alimentaria pueden ayudar a resolver ambas partes de la ecuación de la producción y el consumo sostenibles.

Aspectos clave

- Las tecnologías disruptivas y los métodos de cultivo como los que se utilizan en la agricultura de precisión, la robótica y la automatización agrícola, la agricultura de ambiente controlado y la biotecnología agrícola pueden aumentar la productividad y la sostenibilidad agrícola.
- Las innovaciones alimentarias como las alternativas a los productos lácteos y las proteínas y las tecnologías de reducción de los desperdicios de alimentos podrían impulsar un cambio en las prácticas agrícolas, reducir las externalidades negativas del sector y ayudar a mitigar la inseguridad alimentaria

AGTECH: APROVECHAR LA TECNOLOGÍA PARA GENERAR UN IMPACTO POSITIVO EN LAS PERSONAS, EL PLANETA Y LA RENTABILIDAD

La agricultura moderna abarca múltiples sistemas que están unidos por el hilo común del cultivo de plantas y la cría de ganado. Son de importancia primordial los *agroecosistemas*, o los ambientes modificados “para producir alimentos, fibra y otros productos para el consumo y procesamiento humano”, y los *sistemas alimentarios*, que se superponen con los agroecosistemas, pero que también incluyen la distribución de los productos y el consumo de los alimentos.^{2,3} Es al interior de esos sistemas donde la innovación disruptiva puede generar un cambio significativo hacia una producción y consumo más sostenibles. En esta sección, investigamos el papel importante de la tecnología agropecuaria en esta transición.

Cómo mejorar la eficiencia con la agricultura de precisión

Una mirada de variables afecta los rendimientos y la calidad de los cultivos en distintos campos y entre cosechas. Los cultivos plantados en una tierra determinado pueden requerir fertilizantes, pesticidas u otros insumos que pueden no ser necesarios para los que se planten en otra tierra.

Las prácticas agrícolas tradicionales tienen dificultades para realizar un seguimiento y ajustar estas variables, lo que puede llevar a un uso ineficiente de los recursos y a rendimientos subóptimos. Aquí es donde entra en juego la agricultura de precisión.

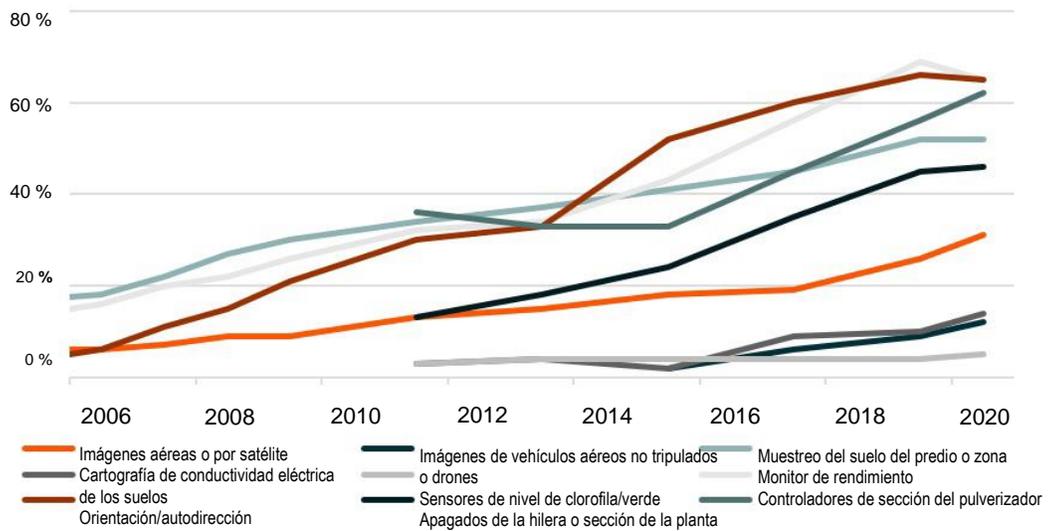


El objetivo de la agricultura de precisión es maximizar el rendimiento y la calidad de los cultivos y a la vez conservar los insumos como el agua, los fertilizantes, los pesticidas y la mano de obra. Para esto, la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT) son elementos clave. Con estas tecnologías, los agricultores pueden controlar y abordar las necesidades precisas y específicas de los cultivos y el ganado. Este concepto se conoce como aplicación de tasa variable.⁴ ¿Cómo funciona? Sensores conectados registran y transmiten información sobre los niveles de humedad/nutrientes del suelo, acidez del suelo, absorción del agua, salud de las plantas/el ganado, el clima y mucho más.⁵ La inteligencia artificial utiliza esta información, junto con los datos GPS, para generar instrucciones precisas para los agricultores o los robots agrícolas. Visto en la práctica:

- Una máquina de granja de John Deere See & Spray utiliza su cámara RGB para analizar y transmitir datos sobre su entorno. El software habilitado para IA procesa los datos de la cámara y diferencia los cultivos de las malas hierbas/maleza. Luego genera instrucciones para que la máquina pulverice solo la maleza, lo que puede llegar a reducir el uso de herbicida en un 77 %.⁶
- Un granjero emplea con frecuencia un servicio de obtención de imágenes por satélite para capturar imágenes de su granja. La IA procesa estas imágenes e identifica que los cultivos en un campo son más pequeños y menos verdes que los cultivos similares en otro campo. El granjero utiliza esta información junto con los datos del suelo para determinar el mejor curso de acción para los cultivos en cuestión.

LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN POR PARTE DE LOS PRODUCTORES SE HA ACELERADO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

ENCUESTA: INFORMARON QUE HAN ADOPTADO TECNOLOGÍAS DE PRECISIÓN (POR % DE ÁREA CUBIERTA)



Nota: Los resultados anteriores surgen de una encuesta anual a distribuidores de insumos agrícolas a quienes se les realizó la siguiente pregunta: "¿Aproximadamente qué porcentaje del área total (hectáreas) de su mercado de influencia utiliza las siguientes prácticas?"; N = 169 distribuidores de insumos agrícolas.
Fuente: Purdue University, Croplife Magazine, agosto de 2020.

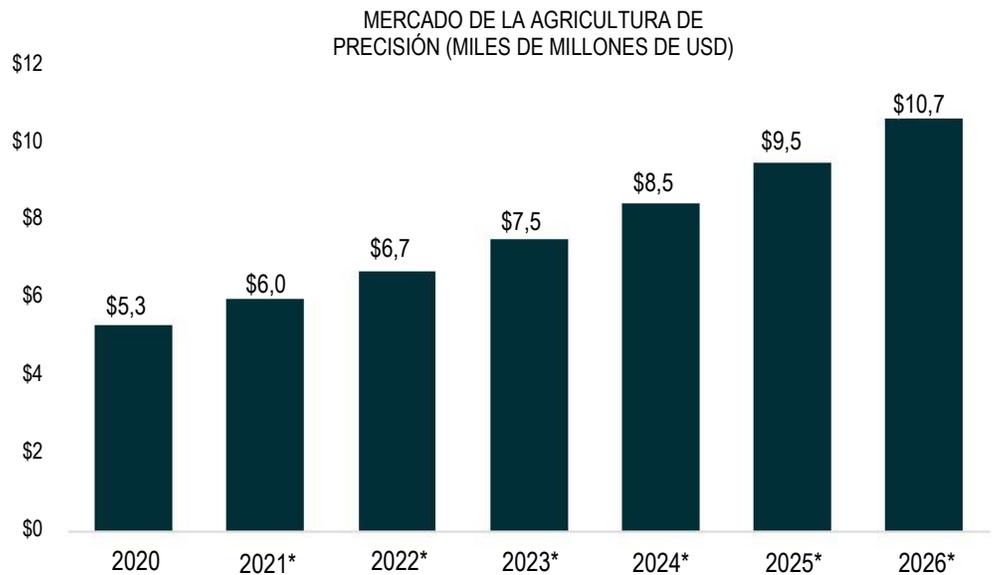
Este nivel de precisión es necesario para una población mundial en crecimiento que necesita ser alimentada. La demanda de productos agrícolas viene aumentando; de acuerdo con algunas estimaciones, la población mundial crecerá un 50 % entre 2012 y 2050, y resulta demasiado fácil subestimar la intensidad de los recursos y los impactos medioambientales negativos de las prácticas agrícolas tradicionales.⁷ Los sistemas agrícolas ocupan el 43 % de las tierras libres de hielo y no desérticas del mundo y son responsables de casi 2/3 de todas las extracciones mundiales de agua dulce y del 18,4 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.^{8,9}

Al mismo tiempo, una parte significativa de los cultivos nunca sale de la granja; se estima que, por peso, el 16 % del desperdicio de alimentos de EE. UU., que representan 15.000 millones de USD de producto, se producen en granjas.¹⁰ Gran parte de esto también se puede atribuir a cultivos perdidos por enfermedades, plagas y otros factores, aunque los cultivos no cosechados o eliminados por exceso de cultivos también son responsables. Muchos agricultores plantan sus campos en exceso para compensar las pérdidas y/o para satisfacer la demanda imprevista, pero después destruyen el exceso de cultivos, ya que es la opción más económica.¹¹ La agricultura de precisión representa una posible solución a

estas ineficiencias, al eliminar los posibles desperdicios y optimizar los insumos y los productos agrícolas.

Se prevé un crecimiento del mercado mundial de agricultura de precisión que pasará de 5300 millones de USD en 2020 a 10.700 millones en 2026, lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 12,3 %.¹² Creemos que la creciente demanda de productos agrícolas y una gran necesidad de métodos de producción más sostenibles impulsarán este crecimiento a largo plazo a medida que los actores involucrados se esfuercen por minimizar las ineficiencias y las externalidades negativas. Es probable que los ingresos impulsados por la agricultura de precisión y el potencial de ahorro de costos a largo plazo incentiven a los productores su adopción, especialmente a medida que las economías de escala reducen los costos iniciales y los avances tecnológicos introducen nuevas capacidades. La adopción del Internet de las cosas industrial y del consumidor y la implementación de redes 5G representan factores favorables intersectoriales para estos fines.

EL MERCADO DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN PODRÍA DUPLICARSE PARA 2026, SEGÚN NUESTRA ESTIMACIÓN



Nota: El gráfico anterior se basa en el análisis de Global X de varias estimaciones de terceros publicadas en 2021 que se basan en supuestos del cierre de 2020 (año base = 2020); *Proyección
Fuente: Grand View Research, Mordor Intelligence, 360 Research Reports, Global X ETFs, julio de 2021.

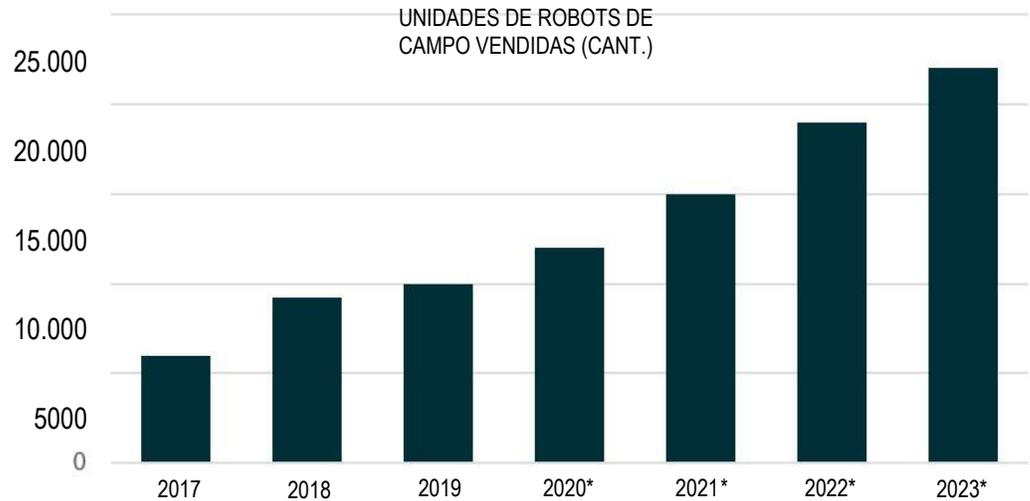
Empleo de la robótica y la automatización en el agro

La imagen tradicional del trabajo en el campo es una imagen de trabajo manual difícil. Sin embargo, hoy en día, esta representación está quedando obsoleta. La reciente proliferación de robots y procesos automatizados en granjas significa que los agricultores están cada vez más ocupados en sus campos desde detrás de los paneles de control. Por diseño, estas tecnologías aumentan la productividad de la mano de obra agrícola y ayudan a conservar los insumos agrícolas, especialmente cuando se implementan junto con tecnologías de agricultura de precisión.

Los robots agrícolas vienen en muchas formas y tienen diversas aplicaciones. Los robots utilizados en la siembra de cultivos, por ejemplo, a menudo se realizan con tractores autodirigidos y herramientas de cultivo autónomas, que están integradas en estos vehículos o arrastradas detrás de ellos (tanto si el tractor es autónomo como si no lo es). Estos robots utilizan sensores de visión, IA y datos de GPS para navegar de forma autónoma y realizar tareas según lo indicado por los sistemas de agricultura de precisión o los productores. Entre las tareas típicas, se incluyen arar, cortar, acarrear y monitorear los cultivos, aunque algunos robots cuentan con brazos y pinzas especializadas que les permiten cortar y cosechar los cultivos.

Harvest CROO, una empresa emergente con sede en Florida que invirtió en más del 70 % de la industria de las frutillas en EE. UU., desarrolló un robot para recoger frutillas que utiliza sensores de visión e IA para identificar las frutas maduras y tiene 96 garras de recogida para cosecharlas.¹³ Los vehículos agrícolas aéreos no tripulados (VANT) o drones también pueden ayudar en el cultivo. Los VANT vuelan de forma autónoma y los productores los utilizan con más frecuencia para plantar semillas, pulverizar hierbas con herbicida y supervisar los cultivos desde arriba.

LAS VENTAS ANUALES DE ROBOTS DE CAMPO PODRÍAN DUPLICARSE EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, SEGÚN LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ROBÓTICA (IFR)



Nota: Los datos anteriores se recopilaron mediante el análisis de informes anuales y los resúmenes ejecutivos (de 2018, 2019 y 2020) de la Federación Internacional de Robótica (International Federation of Robotics, IFR), que publican estimaciones de datos de fin de año del año anterior a la publicación. Las proyecciones más recientes del informe de IFR se basan en supuestos de fin de 2019.

Fuente: International Federation of Robotics (IFR), Global X ETFs, 2021

*Proyección

Los robots de cultivo se encuentran aún en las primeras etapas de adopción, pero los productores están recurriendo a ellos cada vez a medida que se vuelven más asequibles y los avances tecnológicos mejoran sus capacidades. Preveemos que esta tendencia continuará en la medida en que la escasez mundial de mano de obra agrícola y el crecimiento de las poblaciones impulsen la adopción y las economías de escala. Las sinergias con la agricultura de precisión probablemente impulsen una mayor demanda, ya que los productores buscan optimizar sus operaciones de extremo a extremo. Además, el sector tiene una historia de adopción exitosa de tecnologías de automatización: los robots de lácteos se introdujeron hace más de 25 años y aún hoy en día su uso sigue en aumento. Con estos impulsores en mente, el mercado de los robots agrícolas podría pasar, según algunas proyecciones, de los 5400 millones de USD de 2020 a 21.100 millones de USD para 2026, lo que supondría representar una tasa de crecimiento anual compuesto del 25,5 %.¹⁴

Plantar cultivos en ambientes controlados

La agricultura en ambiente controlado, también como agricultura de interior, está literalmente cambiando el campo de juego de la agricultura. La agricultura en ambiente controlado se define como el cultivo de plantas y sus productos dentro de estructuras de ambiente controlado. Estas estructuras incluyen granjas verticales, que son granjas interiores con pilas de cultivos dispuestos verticalmente; granjas de contenedores, que son granjas interiores alojadas en contenedores de transporte; invernaderos; y microgranjas.¹⁵ Como subtema de la tecnología agrícola, la agricultura en ambiente controlado incluye tecnologías y sistemas que buscan optimizar la plantación o la piscicultura dentro de ambientes controlados y reducir la necesidad y el uso de insumos agrícolas.

LA AGRICULTURA EN AMBIENTE CONTROLADO ABRE LA PUERTA A MÉTODOS INNOVADORES DE CRECIMIENTO

HIDROPÓNICOS	ACUACÓNICOS
<ul style="list-style-type: none"> Las plantas se cultivan en una solución acuosa rica en nutrientes en lugar de en la tierra Las granjas hidropónicas son 20 veces más eficientes que el cultivo basado en la tierra en términos de uso de agua/nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> Plantas cultivadas en agua que circulan a través del ecosistema de tanques que albergan peces Los residuos de pescado eliminan la necesidad de productos químicos y proporcionan nutrientes de origen natural y renovable
AERÓPONICO	GEOPÓNICOS (MÉTODO TRADICIONAL)
<ul style="list-style-type: none"> Las raíces vegetales están suspendidas en el aire y se pulverizan con disolventes ricos en nutrientes Requieren poca agua y aportan oxígeno constante que estimula la absorción de nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo tradicional, pero en el interior. Las plantas se cultivan en tierra que retiene el agua y los nutrientes Menos eficiente que otros métodos, pero de todas maneras eficaz en ambientes controlados

Fuente: Pitchbook, Global X ETFs, 2021.



La agricultura en ambiente controlado desafía la noción de que la agricultura solo puede ocurrir donde la tierra o el clima son perfectos. Con la agricultura en ambiente controlado, los productores pueden cultivar alimentos de calidad casi en cualquier lugar, desde almacenes en climas inhóspitos hasta sótanos urbanos. Esto podría llegar a potenciar las economías locales y minimizar los desperdicios y los impactos medioambientales negativos que suelen atribuirse al transporte, al exceso de envases y a los conservantes. Pero, lo que es más importante, hace que sea más factible alimentar a una población mundial en crecimiento. Como se ha comentado, una gran parte de la tierra mundial libre de hielo y no desértica se utiliza para la agricultura: nos estamos quedando sin espacio y la agricultura en ambiente controlado presenta una solución inmediata para enlentecer esta tendencia.¹⁶

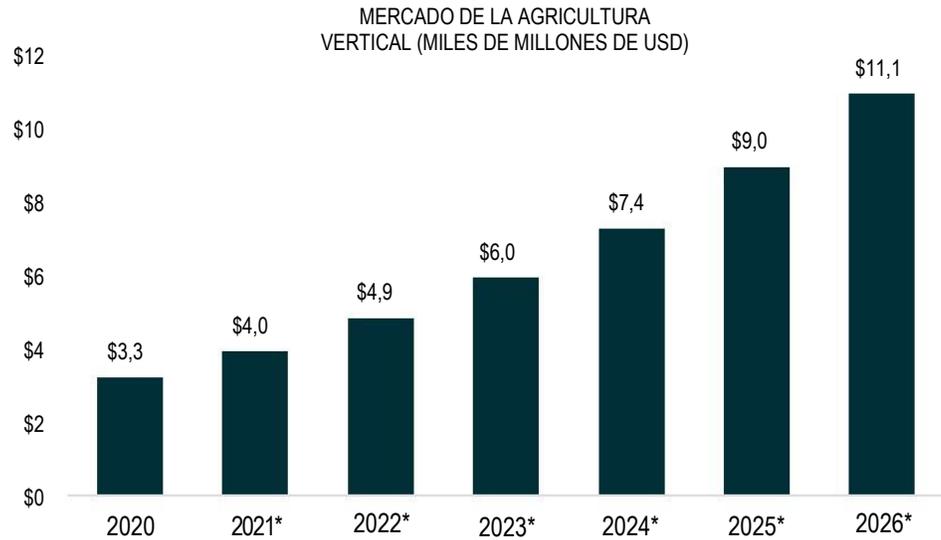
Los métodos de agricultura en ambiente controlado también pueden ayudar a reducir el papel de la agricultura en la crisis mundial del agua. Los actuales métodos de cultivo son extremadamente intensivos en agua, como se mencionó. La agricultura vertical presenta una solución inmediata, ya que requiere un 95 % menos de agua que los métodos agrícolas tradicionales.¹⁷ Esto es por el diseño. La naturaleza de circuito cerrado y apilado de una granja vertical implica que el agua se recicla constantemente y cualquier exceso de agua es consumido por otras plantas en lugar de convertirse en escorrentía. Y dado que la agricultura vertical se produce en espacios interiores, hay poca o ninguna necesidad de pesticidas y herbicidas. Los pesticidas y productos químicos agrícolas son el quinto subsector industrial con más consumo de agua de los EE. UU., pues utilizan unos 114 litros de agua por dólar de producción.¹⁸

Aunque el mercado mundial de la agricultura en ambiente controlado es joven y la agricultura al aire libre sigue produciendo la mayor parte de los productos de origen vegetal, prevemos que la agricultura en ambiente controlado captará una cuota de mercado significativa en la próxima década. ¿Por qué? La sostenibilidad y los beneficios económicos potenciales de la agricultura en ambiente controlado van de la mano. A largo plazo, la agricultura en ambiente controlado podría mejorar la rentabilidad del productor. Menos insumos, más espacio para crecer y menos intermediarios deberían traducirse en una reducción de los costos. Y desde el punto de vista de los ingresos, los productores que practican la agricultura en ambiente controlado podrían beneficiarse de la producción durante todo el año, más rotación de cultivos, mayor vida útil del producto, menos retiros de productos y mayor nutrición (lo que podría ofrecer mayores ingresos).¹⁹

Aunque las perspectivas a largo plazo parecen prometedoras, la agricultura en ambiente controlado debe superar primero varios obstáculos, incluidos los costos de las instalaciones, catálogos de productos limitados y una producción no uniforme. No obstante, nos alienta ver una mayor inversión y prevemos que el nuevo financiamiento ayudará a impulsar la agricultura en ambiente controlado frente a estos obstáculos. En 2020, el financiamiento para capital de riesgo de la agricultura en ambiente controlado sumó un total de 929 millones de USD, lo que supone más del doble de los ingresos de 2019.²⁰



EL MERCADO DE LA AGRICULTURA VERTICAL ESTÁ EN PAÑALES, PERO PODRÍA TRIPLICARSE EN LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS SEGÚN ESTIMACIONES



Nota: El gráfico anterior se basa en el análisis de Global X de varias estimaciones de terceros publicadas en 2021 que se basan en supuestos del cierre de 2020 (año base = 2020); *Proyección
Fuente: Grand View Research, Expert Market Research, 360IRResearch, Global X ETFs, julio de 2021.

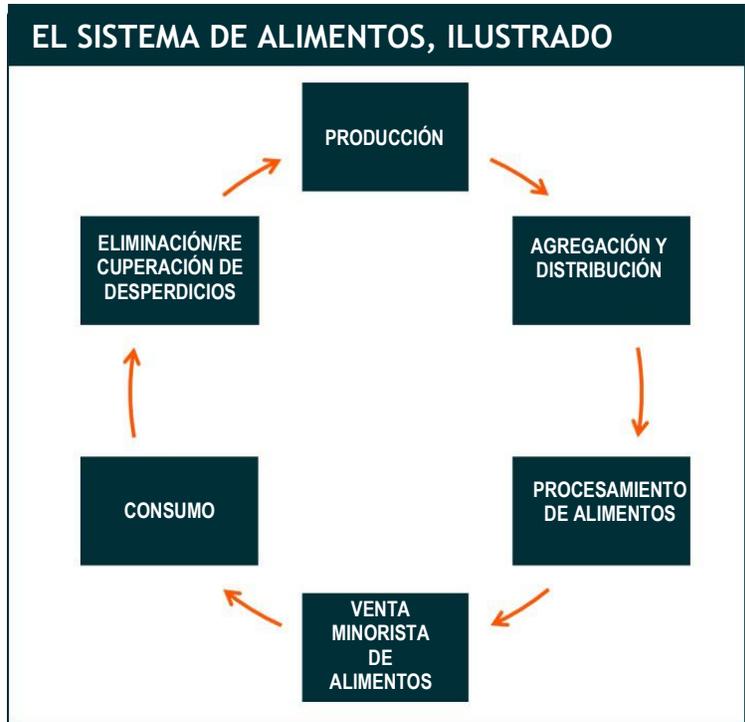
Uso de la biotecnología para mejorar los procesos agrícolas

Los recientes avances en biotecnología también son prometedores para mejorar las prácticas agrícolas. Es particularmente importante destacar la genómica agrícola, que se define mejor como el uso de información del genoma de un organismo, o conjunto completo de información genética, para mejorar la productividad y sostenibilidad de la producción de los cultivos y la ganadería.²¹ Durante las últimas dos décadas, el costo de la secuenciación genómica cayó exponencialmente, lo que permite los esfuerzos y las aplicaciones de secuenciación regulares y a gran escala de hoy. En el sector de la salud, los proveedores y las compañías farmacéuticas utilizan datos genómicos para tratar a los pacientes y combatir enfermedades con precisión. La edición genética, por ejemplo, se basa en la información recopilada de la secuenciación para atacar y editar las secciones específicas del genoma de una persona que causan la enfermedad.

Las aplicaciones agrícolas son muy similares. Por un lado, la secuenciación genómica permite un cultivo de plantas más focalizado y preciso para los productores que buscan transmitir rasgos relacionados con el agua, los nutrientes y los requisitos de luz, así como aquellos que afectan al rendimiento de los cultivos y la resiliencia a las enfermedades. Los productores pueden utilizar la secuenciación genómica para identificar qué genes y/o combinación de genes son los más ideales para sus fines y cultivar sus cultivos en consecuencia. O bien, los productores pueden aplicar las mismas técnicas de edición genética que se utilizan en el sector de la salud para crear y producir en masa cultivos de diseño que tengan características óptimas para el cultivo y el uso. Estas prácticas ya están siendo empleadas con éxito por los investigadores. Los resultados destacables incluyen la edición genética del arroz para hacer los granos más grandes y pesados; la edición de cultivos para inducir inmunidad a patógenos específicos; la mejora del perfil nutricional de los tomates, maíz, papas y más; y la edición de cultivos no alimentarios para que produzcan compuestos con más valor que puedan utilizarse para producir papel, combustible, plástico y más.²²

INNOVACIÓN ALIMENTARIA: CÓMO DESARROLLAR SISTEMAS ALIMENTARIOS PARA EL FUTURO

Las innovaciones en tecnología alternativa de reducción de desechos y desperdicios de alimentos están ocasionando una disrupción positiva en los sistemas alimentarios de extremo a extremo. Estos desarrollos, tomados por sí solos, están mejorando la sostenibilidad del consumo de alimentos. También tienen sinergias con la tecnología agrícola, al poner cultivos de mayor rendimiento en uso como alimento y al mismo tiempo reducir los desperdicios agrícolas y las externalidades dañinas. En esta sección, echamos un vistazo a algunas de estas innovaciones.



Las alternativas a las proteínas y los lácteos se vuelven más populares (y más sabrosas)

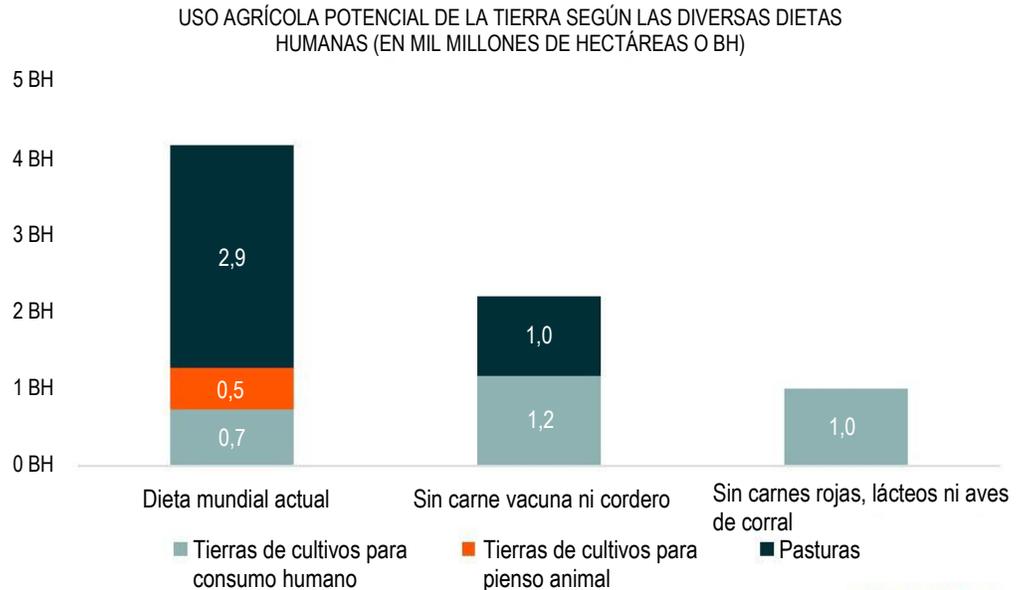
A lo largo de la historia, las poblaciones han consumido alternativas a las proteínas y los productos lácteos como distintos productos alimentarios vegetales o como sustitutos de la carne y de los lácteos para cumplir con las leyes dietéticas religiosas. Los leches de coco y de almendras han sido desde hace mucho tiempo ingredientes básicos de diversas cocinas, mientras que los platos a base de soja como el tofu datan de varios miles de años. En el siglo XX, el mercado de estos productos creció gracias a la expansión del movimiento vegetariano y otras restricciones dietéticas, aunque no a la escala necesaria para alterar los actuales sistemas alimentarios. Sin embargo, hoy en día ya se está produciendo un cambio de paradigma.

Como hemos comentado, las poblaciones mundiales se enfrentan a una creciente inseguridad alimentaria en un momento en el que los recursos naturales están disminuyendo, la demanda de ellos está en aumento y el clima de nuestro planeta es cada vez más inhóspito. Irónicamente, nuestros sistemas alimentarios son los más culpables de todo eso. La producción de alimentos es extremadamente intensiva en recursos y los productos cárnicos y lácteos son los principales culpables. La producción relacionada con la ganadería utiliza el 80 % de toda la tierra agrícola, con pasturas que ocupan casi el 85 % de la tierra.²³ La tierra utilizada para cultivar piensos animales conforma el resto del uso de la tierra atribuida a la ganadería y alrededor del 43 % de toda la tierra agrícola utilizada para cultivar alimentos.²⁴ Aún más, el ganado consume el 36 % del valor calórico proporcionado por los cultivos a nivel mundial.²⁵

Estas prácticas van más allá de llevar el uso de los recursos al límite: reducen el límite de lo que es posible. Según un estudio reciente, los sistemas alimentarios son responsables del 21 % al 37 % del cambio climático mundial que causa los gases de efecto invernadero.²⁶ Esto tiene implicaciones significativas para la producción de alimentos: un estudio separado reveló que el cambio climático redujo la productividad agrícola en aproximadamente un 21 % entre 1961 y 2015.²⁷ Con un aumento de la demanda de alimentos de hasta un 50 % para 2050, el sistema actual es claramente insostenible y debe rediseñarse.²⁸



UN CAMBIO MUNDIAL HACIA UNA DIETA SIN CARNE REDUCIRÍA DRÁSTICAMENTE EL USO DE LAS TIERRAS AGRÍCOLAS



Fuente: J. Poore and T. Nemecek, Science Magazine, "Reducing food's environmental Impacts through producers and consumers", febrero de 2019; Global X ETFs, Our World In Data, 2021.



Las alternativas a los productos lácteos y las proteínas pueden ser la solución. Si todo el mundo cambiase a una dieta vegana, el uso de las tierras agrícolas podría reducirse en torno a un 75 %.²⁹ Aunque esta solución es extrema, este ejemplo ilustrativo introduce un hilo de razonamiento interesante. El ganado es un intermediario calórico: los animales consumen plantas para generar calorías, y luego los humanos también consumimos productos animales para generar calorías. En medio de este círculo de vida, se encuentran las calorías que se pierden a través de la vida y la cría del ganado. Los productos alimenticios proveniente de carne vacuna, por ejemplo, solo contienen el 1,9 % de las calorías que se invierten en la materia prima animal.³⁰ Las alternativas a las proteínas y los lácteos evitan esta ineficiencia por completo.

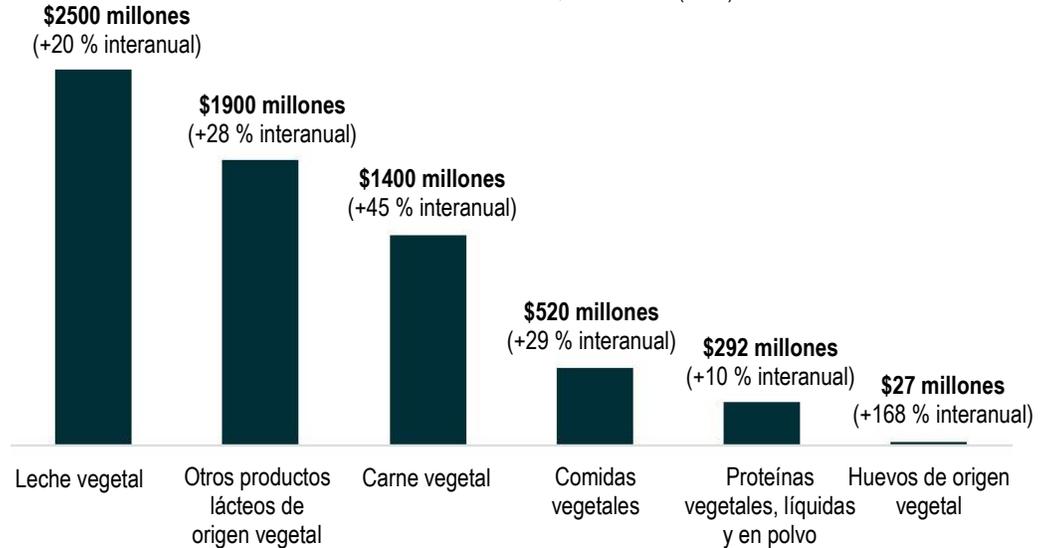
Las alternativas a las proteínas y los productos lácteos de hoy en día están siendo más adoptadas que las del pasado. Son de origen fundamentalmente vegetal. Los productos lácteos alternativos se elaboran sobre todo a partir de soja, almendras, coco, arroz y, más recientemente, extractos de avena, mientras que las plantas ricas en proteínas, como guisantes, legumbres y también la soja, sirven como base para la mayoría de las proteínas alternativas. Pero tienen mejor sabor y son más diversos que antes, reforzados por un mayor énfasis en la salud y los valores sostenibles. Una encuesta reciente del Consejo Internacional de Información Alimentaria (International Food Information Council, IFIC) reveló que el 53 % de los consumidores estadounidenses cambiarían sus elecciones de alimentos si tuvieran una visión del impacto medioambiental y, cerca del 80 % de los consumidores estadounidenses creen que los impactos medioambientales negativos de los alimentos de origen vegetal son mucho menores que los de la carne.³¹ También concluyó que más del 40 % de los consumidores creen que los productos descritos como de origen vegetal son más saludables.

Estas opiniones, entre otras, parecen estar impulsando un rápido crecimiento de las ventas de alternativas de origen vegetal. Las ventas de alimentos de origen vegetal en EE. UU. alcanzaron los 7000 millones de USD en 2020, con un crecimiento interanual de las ventas de 1,5 veces, que representa un crecimiento del 27 %.³³ Los productos alimentarios fueron los de más crecimiento: las ventas de huevos de origen vegetal aumentaron un 168 % interanual, equivalente a 27 millones de USD, mientras que las ventas de carne de origen vegetal crecieron un 45 % interanual y alcanzaron los 1400 millones de USD. Los productos lácteos de origen vegetal también tuvieron un gran año. Las ventas de leche de origen vegetal y otros productos lácteos crecieron un 28 % y un 20 %, respectivamente.³⁴ Prevemos que las ventas de alimentos de origen vegetal continúen en esta tremenda tendencia de crecimiento, sobre todo a medida que el desarrollo sostenible sube escalones en la lista de prioridades a nivel mundial.



LA INDUSTRIA ESTADOUNIDENSE DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL MANTUVO SU FUERTE CRECIMIENTO EN 2020 EN LOS PRINCIPALES SEGMENTOS (USD)

VENTAS TOTALES DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL Y CRECIMIENTO INTERANUAL POR SEGMENTO, EN EE. UU. (2020)



Fuente: SPINS Natural Enhanced Channel, Global X ETFs, abril de 2021

El futuro del mercado de alimentos alternativos podría tener una oferta mucho más grande que los alimentos vegetales. Los alimentos alternativos también incluyen productos compuestos por ingredientes no vegetales, aunque muchos de ellos están recién en pañales. Las alternativas proteicas hechas de insectos y hongos son probablemente las más lejanas. A muchos esta práctica les puede parecer rara, pero más de 2000 millones de personas en todo el mundo ya comen insectos para obtener proteínas.³⁵ Los insectos no requieren prácticamente nada de tierra y poca agua emiten muy pocos gases de efecto invernadero, son intermediarios calóricos extremadamente eficientes y producen muy pocos desechos.³⁶ Hay pocas alternativas de insectos disponibles para los consumidores en este momento, pero Barclays estima que el mercado de proteínas de insectos podría alcanzar los 8000 millones de USD para 2030³⁷.

Las alternativas de laboratorio hechas de carne verdadera también son prometedoras, pero están en una etapa muy incipiente. Producir estas alternativas implica tomar cultivos celulares de animales vivos y cultivarlos en carne consumible mediante un biorreactor.³⁸ En la actualidad, este proceso es demasiado caro para implementarlo completamente a escala, pero los costos disminuyeron un 99 % en los últimos años.³⁹ Luego de un 2020 donde la carne cultivada en laboratorio aumentó un 510 % interanual y alcanzó los 350 millones de USD, prevemos que los costos sigan disminuyendo hasta el punto en que la adopción masiva sea viable.⁴⁰ McKinsey & Company proyecta que el mercado de carne producida en laboratorio podría alcanzar los 25.000 millones de USD para 2030 si todo sale según lo previsto.⁴¹

La competitividad de los costos y la adopción son el principal obstáculo para producir alimentos alternativos a escala. Como se ha comentado en nuestro reciente artículo sobre tecnología limpia, *Tecnología limpia: Todo es cuestión de escala*, lograr una economía de escala es un problema del tipo “¿Qué fue primero, el huevo o la gallina?”. Las empresas de alimentos alternativos necesitan capital para reducir sus costos a través de economías de escala, pero también necesitan capital para mejorar y comercializar sus productos. Al igual que con la tecnología limpia, los alimentos alternativos están posicionados para beneficiarse de la necesidad. Creemos que la economía de escala surgirá ante la necesidad de mitigar la inseguridad alimentaria, la sobreexplotación de los recursos naturales y el cambio climático. Aunque pensamos que todavía se encuentra en las etapas tempranas de adopción de alimentos alternativos, vemos un gran espacio para el crecimiento. Según nuestra estimación, los sustitutos de la carne representan menos del 1 % de las ventas nacionales de carne y los sustitutos de la leche representa apenas el 13 % de las ventas nacionales de leche.

LOS ALIMENTOS ALTERNATIVOS EN ETAPA TEMPRANA TIENEN AÚN UNA IMPORTANTE CUOTA DE MERCADO POR CAPTAR



Nota: El gráfico refleja las estimaciones calculadas por Global X ETFs
Fuente: Global X ETFs, Fitch Solutions, Oatly, Renub Research, julio de 2021.

Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos con las tecnologías disruptivas

Los sistemas alimentarios del mundo son un derroche más allá de las ineficiencias y el uso intensivo de recursos presentes en la producción agropecuaria. Casi 1/3 de todos los alimentos producidos no se consumen y se pierden o desperdician en diferentes etapas del sistema alimentario.⁴² Cambiar las tecnologías de reducción de desperdicios alimentarios puede ayudar a limitar la pérdida de alimentos y los desperdicios en muchas de estas etapas.

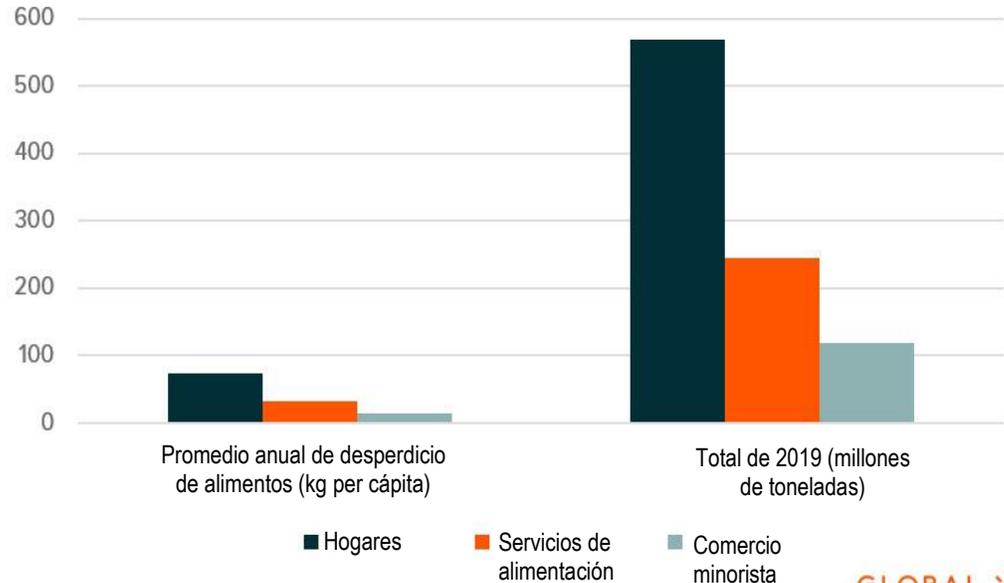
Alrededor de la mitad de toda la pérdida de alimentos se produce durante la distribución, el almacenamiento y el procesamiento/empaquetado.⁴³ Las cadenas de suministro de alimentos pierden cada año 400.000 millones de USD de producto por un transporte y almacenamiento inadecuados, y los alimentos se pierden por una mala logística y se estropean debido a cadenas de frío mal gestionadas o limitadas.⁴⁴ Las tecnologías disruptivas como el Internet de las cosas y la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) pueden ayudar a reducir estas pérdidas. Los sensores y las etiquetas del Internet de las cosas pueden monitorear factores como la temperatura y el daño a los alimentos para detectar incoherencias y mejorar la logística mediante la trazabilidad de los activos. La tecnología de cadena de bloques puede complementar los esfuerzos de trazabilidad al registrar datos de seguimiento y otros datos en un registro distribuido que introduce una transparencia total en todas las cadenas de suministro. Esto proporciona a los proveedores de logística información precisa en tiempo real sobre sus operaciones de distribución. Estas tecnologías también permiten a los proveedores ajustar sus procesos, lo que podría solucionar la pérdida de alimentos al identificar dónde y cuándo se estropea o se pierden alimentos.

Dichas mejoras podrían reducir el desperdicio de alimentos en 3,3 millones de toneladas anuales, lo que generaría un ahorro de 8400 millones de USD y 2 billones de litros de agua, a la vez que se reducen las emisiones de gases.⁴⁵

Las tecnologías avanzadas también pueden ayudar a ahorrar comida en el proceso. Los minoristas suelen rebajar los alimentos más antiguos con la esperanza de vender productos perecederos antes de que caduquen. A pesar de esto, las tiendas de comestibles tiran cerca de 20 millones de toneladas de comida cada año.⁴⁶ El Internet de las cosas y la IA pueden mitigar parte de esta pérdida mediante la implementación de sensores para registrar información sobre la frescura que la IA puede utilizar para proporcionar precios más dinámicos y reducir el exceso de stock.

LOS CONSUMIDORES DEBEN UNIRSE AL COMERCIO MINORISTA Y A LOS SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN PARA REDUCIR EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS

DESPERDICIO MUNDIAL DE ALIMENTOS POR CATEGORÍA DE USUARIO FINAL
(PROMEDIO ANUAL EN KG PER CÁPITA; TOTALES DE 2019 EN MILLONES DE TONELADAS)



Fuente: Índice de desperdicio de alimentos de Naciones Unidas, Global X ETFs, 2021.

A medida que la población mundial alcance los 10.000 millones de habitantes para 2050, la pérdida y desperdicio de alimentos seguirá aumentando sin ninguna acción de mitigación.⁴⁷ Sin embargo, somos optimistas. Reducir el desperdicio tendría importantes beneficios sobre la cadena de producción, al reducir de forma natural los factores externos negativos existentes que presentan los sistemas alimentarios y posiblemente al abordar la inseguridad alimentaria. Según un estudio de la FAO, reducir en un 50 % la pérdida y el desperdicio de alimentos podría reducir entre un 6-16 % las presiones medioambientales que genera la agricultura.⁴⁸ Esto debería ser suficiente incentivo para quienes formulan las políticas en el sector público, pero el sector privado también tiene mucho en juego. Este importante ahorro podría mejorar la rentabilidad e incentivar a los productores de alimentos, los proveedores de logística y el comercio minorista a reducir su cuota de pérdida y desperdicio de alimentos.

INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA AGRÍCOLA E INNOVACIÓN ALIMENTARIA

El cambio climático, la inseguridad alimentaria y la escasez de agua se encuentran entre los principales desafíos que enfrenta nuestro planeta en la actualidad. Están interconectados por sistemas y ciclos naturales, pero también por sus impactos humanos y por cómo las actividades humanas los perpetúan. Los sistemas agrícolas y alimentarios se encuentran en esta intersección. Aunque esto significa que muchos de los problemas de la humanidad son autoinducidos, también significa que las soluciones a estos problemas pueden ser igualmente autodirigidas. La tecnología agrícola y la innovación alimentaria nos proporcionan las herramientas necesarias para abordar estas crisis de forma significativa. Creemos que la inversión en estas áreas les permite a los inversores participar en un giro hacia un futuro más sostenible y, al mismo tiempo, capitalizar el éxito potencial de las tecnologías disruptivas y las empresas que las ofrecen.

Subtemas de la tecnología agrícola

- Agricultura de precisión: Tecnologías utilizadas para aumentar el rendimiento de los cultivos y reducir los niveles de los insumos agrícolas tradicionales (tierra, agua, fertilizante, etc.) para producir cultivos de forma más rentable/eficiente.
- Robotización/automatización agrícola: Tecnologías utilizadas para reducir la mano de obra y otros insumos agrícolas.
- Agricultura en ambiente controlado: Tecnologías y sistemas que optimizan el cultivo de plantas y/o la piscicultura, y utilizan entornos controlados para reducir los tipos y/o la cantidad de insumos necesarios para la agricultura.
- Biotecnología agrícola: Tecnologías biológicas/genéticas utilizadas para mejorar los cultivos y el rendimiento agrícolas.

Subtemas de la innovación alimentaria

- Alternativas a las proteínas y los lácteos: Productos que contienen ingredientes ricos en proteínas que se extraen de plantas, insectos, hongos o a través de cultivos de tejidos que sustituyen a las fuentes de proteínas convencionales de origen animal, como la carne y los productos lácteos.
- Reducción del desperdicio de alimentos: Tecnologías y/o sistemas diseñados para reducir el desperdicio de alimentos en la cadena de suministro.

Las inversiones suponen riesgos, lo que incluye una posible pérdida de capital. Las inversiones con un enfoque limitado serán más susceptibles a los factores que afectan a ese sector y están sujetas a más volatilidad. Las inversiones internacionales pueden suponer riesgos de pérdida de capital debido a fluctuaciones desfavorables en los valores de las divisas, diferencias en los principios contables generalmente aceptados, o bien, una inestabilidad social, económica o política en otros países. Los mercados emergentes implican riesgos más elevados en relación con los mismos factores, además de una mayor volatilidad y un menor volumen de negociación.

Este material representa una evaluación del entorno de mercado en un momento específico y no pretende ser una previsión de eventos futuros ni una garantía de resultados futuros. El lector no debe basarse en esta información como análisis o asesoramiento de inversión con respecto al fondo ni a ninguna acción en particular.

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), “2020: The State of Food Security & Nutrition in the World”, julio de 2020.

² Comisión Europea, “Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services”, 2018.

³ Nature, “Sustainable Agriculture”, 2011.

⁴ Medium, “Variable Rate Application in Precision Agriculture”, 3 de enero de 2018.

⁵ Sensor Technology, “Smart Agriculture Sensors: Helping Small Farmers and Positively Impacting Global Issues, Too”, consultado el 5 de julio de 2021.



- ⁶ John Deere, “John Deere launches See & Spray™ Select for 400 and 600 Series Sprayers”, 2 de marzo de 2021.
- ⁷ FAO, “The State of Food & Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss & Waste Reduction”, 2019.
- ⁸ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers”, 22 de febrero de 2019.
- ⁹ World Resources Institute, “4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors”, 6 de febrero de 2020.
- ¹⁰ A Roadmap to Reduce U.S. Food Waste by 20 Percent”, ReFED, 2016.
- ¹¹ Food Print, “The Problem of Food Waste”, consultado el 7 de julio de 2021.
- ¹² Grand View Research, “Precision Farming Market Size, Share & Trends Analysis Report By Offering, By Application (Yield Monitoring, Weather Tracking, Field Mapping, Crop Scouting), By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2028”, marzo de 2021. ¹³ Harvest CROO, “Technology”, consultado el 7 de julio de 2021.
- ¹⁴ Research and Markets, “Agricultural Robots Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021-2026”, febrero de 2021.
- ¹⁵ S2G Ventures, “Growing Beyond the Hype: Controlled Environment Agriculture”, 2020.
- ¹⁶ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers”, 22 de febrero de 2019.
- ¹⁷ EcoWatch, “Farming in the Desert: Are Vertical Farms the Solution to Saving Water?”, 23 de julio de 2020.
- ¹⁸ ASCE, “The Economic Benefits of Investing in Water Infrastructure”, agosto de 2020.
- ¹⁹ S2G Ventures, “Growing Beyond the Hype: Controlled Environment Agriculture”, 2020.
- ²⁰ Pitchbook, “PitchBook Analyst Note: Cultivating Opportunities in Indoor Farming”, 22 de enero de 2021.
- ²¹ International Journal of Genomics, “The Promise of Agriculture Genomics”, enero de 2017.
- ²² Plant Cell Reports, “Targeted plant improvement through genome editing: from laboratory to field”, 21 de enero de 2021.
- ²³ Science, “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers”, 22 de febrero de 2019.
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ Institute on the Environment, “Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare”, mayo de 2013.
- ²⁶ Nature, “Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth”, 1 de abril de 2021.
- ²⁷ Frontiers, “Agriculture’s Contribution to Climate Change and Role in Mitigation Is Distinct From Predominantly Fossil CO₂- Emitting Sectors”, 3 de febrero de 2021.
- ²⁸ FAO, “The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets”, 2020.
- ²⁹ Our World in Data, “If the world adopted a plant-based diet we would reduce global agricultural land use from 4 to 1 billion hectares”, 4 de marzo de 2021.
- ³⁰ Global Environmental Change, “Human appropriation of land for food: The role of diet”, noviembre de 2016.
- ³¹ International Food Information Council, “2021 Food & Health Survey”, mayo de 2021.
- ³² Ibid.
- ³³ Good Food Institute, “Plant-based food retail sales grow 27 percent to reach \$7 billion in 2020”, 2021.
- ³⁴ Ibid.
- ³⁵ Barclays, “Insect protein: bitten by the bug”, 14 de noviembre de 2019.
- ³⁶ FAO, “Environmental opportunities for insect rearing for food and feed”, 2013.
- ³⁷ Barclays, “Insect protein: bitten by the bug”, noviembre de 2019.
- ³⁸ WEF, “How soon will we be eating lab-grown meat?”, octubre de 2020.
- ³⁹ Bloomberg, “Meat Grown in Israeli Bioreactors Is Coming to American Diners”, junio de 2021. ⁴⁰
- McKinsey & Company, “Cultivated meat: Out of the lab, into the frying pan”, 16 de junio de 2021. ⁴¹ Ibid.
- ⁴² Agronomy, “Consumption and Production Patterns for Agricultural Sustainable Development”, abril de 2021.
- ⁴³ FAO, “Food loss and waste must be reduced for greater food security and environmental sustainability”, septiembre de 2020.
- ⁴⁴ Ibid.
- ⁴⁵ ReFED, “Tracking Food From Farm To Table: New Technology To Ensure Freshness”, 21 de junio de 2021.
- ⁴⁶ The Grocery Store Guy, “What Happens to Unsold Food in Supermarkets?”, 2021.
- ⁴⁷ The World Bank, “Global Waste to Grow by 70 Percent by 2050 Unless Urgent Action is Taken: World Bank Report”, 20 de septiembre de 2018.
- ⁴⁸ FAO, “The State of Food & Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss & Waste Reduction”, 2019.
- ⁴⁹ Solactive AgTech and Food Innovation Index Methodology. Si hay menos de 15 empresas dedicadas exclusivamente a la tecnología agrícola o la innovación alimentaria, el índice incluirá las empresas cuyas operaciones comerciales principales se basan en actividades de esos sectores, pero que actualmente no generan ingresos o generan ingresos de menos del 50%.

