

A person wearing a VR headset is shown in profile, sitting in a lush green forest. The scene is bathed in a green light, creating a futuristic and natural atmosphere. The person's hand is raised, suggesting interaction with a virtual environment.

ABRIL 2023

Observatorio de tendencias:

Tecnologías que
'fertilizan' el campo

AgroBankTech

Digital INNOvation



AgroBank

INNSOMNIA
Innovators that dream



Tecnologías que 'fertilizan' el campo

INTRODUCCIÓN

Innovación agroalimentaria: de tendencia a urgencia Pág. 03

01

La conectividad que permite la agricultura inteligente Pág. 06

02

Innovación y transformación con análisis de datos Pág. 11

03

Foodtech: nuevas tendencias alimentarias Pág. 16

04

Tendencias en *packging* Pág. 20

CONCLUSIONES Pág. 26

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Pág. 27

INTRODUCCIÓN

Innovación agroalimentaria: de tendencia a urgencia



El sector agrotech ha demostrado en el último año que está llamado a liderar la construcción de un nuevo modelo productivo más sostenible y respetuoso con el medioambiente que nos permita como sociedad afrontar retos como el cambio climático o el crecimiento continuado de la población.

Durante 2022 el agrotech fue una de las áreas del emprendimiento en nuestro país -pero también fuera de nuestras fronteras- **que mejor resistió al ‘invierno inversor’** y las incertidumbres macroeconómicas que todavía persisten en el arranque de este ejercicio. Una buena expresión de cómo ‘el

dinero’ conoce de las posibilidades de la tecnología para este sector.

La innovación y la disrupción en el conjunto de la industria agroalimentaria ha pasado de tendencia a urgencia y, según se desprende del primer estudio “El Estado de la Innovación Abierta en el sector agroalimentario”, elaborado por [Eatable Adventures](#), seguirá marcando la pauta del emprendimiento en el futuro.

La **innovación abierta** es el proceso mediante el que las empresas implementan oportunidades innovadoras al modelo de negocio existente, gracias a alianzas

Los retos demográficos y de sostenibilidad, la incertidumbre socioeconómica y los cambios de tendencias de consumo, son algunos de los factores clave que han impulsado una gran transformación tecnológica en el sector agroalimentario.

corporativas con agentes externos. Las enormes presiones a las que está sometido el sistema agroalimentario, junto con las nuevas necesidades del consumidor, que demanda unos productos mucho más saludables, funcionales y producidos de una forma más sostenible, hacen que este sector se haya convertido en un entorno muy favorable para la puesta en marcha de estas valiosas alianzas.

Actualmente –indica el estudio de Eatable Adventuress– la mayoría de las empresas prioriza sus propios recursos internos para

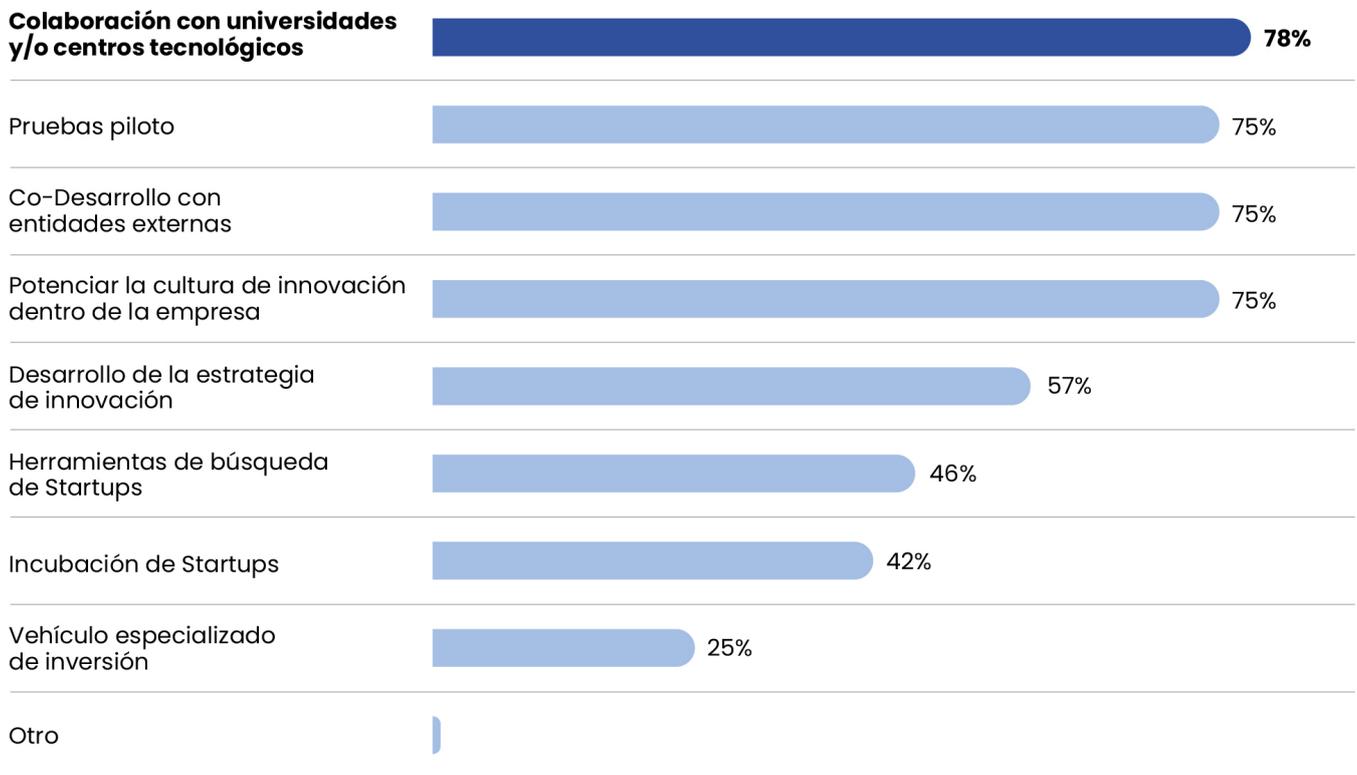
generar innovación, según apunta el 89 % de las empresas encuestadas. Sin embargo, **el 78 % de las empresas consultadas afirma recurrir a fuentes externas para transformar su empresa**, consolidándose, por lo tanto, esta vía de colaboración para generar sinergias y nuevas oportunidades de negocio.

Prácticamente la totalidad de empresas encuestadas (93 %) afirman que tienen previsto invertir en innovación en los próximos 3 años. A la hora de plantearse cuáles son las herramientas que mejor se adaptarían a sus necesidades, emerge nuevamente la colaboración con universidades y centros tecnológicos (78 %), seguida por el deseo de realizar pruebas piloto (75 %). También es notable el deseo de participar en el codesarrollo con entidades externas (75 %) y potenciar la cultura de innovación de las empresas (75 %), lo cual refuerza, una vez más, la prioridad de la innovación en la estrategia de crecimiento de las compañías.

Las herramientas de búsqueda e incubación de startups, captan también un interés creciente por parte de las empresas, con un 46 % y 42 %, respectivamente. Una proyección que se ve respaldada también por la comparativa entre las herramientas actuales y las deseadas y donde se pone de manifiesto también la voluntad de crecimiento en la herramienta de vehículos especializados de inversión.



¿Qué tipo de herramientas de innovación abierta se adaptarían mejor a su compañía?



Fuente: Informe “El Estado de la Innovación Abierta en el sector agroalimentario” de Eatable Adventures

Tal y como destaca el estudio, es evidente que **la innovación abierta está ganando cada vez más peso como modelo de captación de talento, tecnología y nuevos modelos de negocio**, ya que tiene el poder de transformar las organizaciones, de forma ágil y eficiente.

Para que el sector agroalimentario pueda desarrollar sus claves de crecimiento, **es necesario que las pymes reciban ayudas o apoyo** para poder hacer frente a los costes que supone la innovación. Por esta razón, la innovación abierta es la apuesta más segura para que puedan crear relaciones con otras empresas y crecer, desarrollando su potencial, a la vez que adaptan sus empresas a las novedades de I+D y tecnología.



01

La conectividad que permite la agricultura inteligente

Una reciente investigación del [McKinsey Center for Advanced Connectivity](#) y el McKinsey Global Institute (MGI), señala que la agricultura, una de las industrias más antiguas, “debe adoptar una transformación digital impulsada por la conectividad para superar la creciente demanda y varias fuerzas disruptivas”.

La industria agrícola se ha transformado radicalmente en los últimos 50 años. Los avances en la maquinaria han ampliado la escala, la velocidad y la productividad de los equipos agrícolas, lo que ha llevado a un cultivo más eficiente de más tierra. Las semillas, el riego y los fertilizantes también han mejorado enormemente, ayudando a los agricultores a aumentar su rentabilidad. Ahora, **la agricultura ya está dando el paso a la revolución de los datos y la conectividad** para aumentar aún más los rendimientos, mejorar la eficiencia del agua y otros insumos, y generar sostenibilidad y resiliencia en el cultivo y la cría de animales.

Es aquí donde la integración de sensores y el internet de las cosas (IoT) pueden ayudar. Los sensores inteligentes incrustados en el suelo pueden monitorizar sistemas de riego para brindar la cantidad de agua necesaria. Otros sensores en edificios de almacenamiento agrícola pueden activar alertas cuando las condiciones, como la temperatura o la

humedad, exceden los rangos deseables. El desplazamiento de ganado se puede rastrear a distancia. El estado de los cultivos se puede controlar con imágenes de drones que se pueden analizar a través de la nube.

Estos son solo algunos ejemplos de la fusión entre la agricultura y la tecnología. Gracias al Internet de las Cosas, los sensores y los satélites los agricultores pueden administrar sus parcelas o granjas a distancia y realizar un seguimiento de las cosechas, los rebaños, los gastos y el consumo de agua de su explotación agraria o ganadera.





Sin embargo, destaca Mckinsey, sin una infraestructura de conectividad sólida, nada de esto es posible. Para la consultora, **la implementación de la conectividad en el sector agrario puede mejorar entre un 7 y un 9 % la productividad en la próxima década.**

Nos enfrentamos, además, a la paradoja de que mientras se incrementa la demanda de alimentos por el aumento de la población, tanto la tierra como los insumos son finitos. **Hay que producir más con menos.**

Por ejemplo, según recoge el informe, para 2030 el suministro de agua disminuirá un 40 % para satisfacer las necesidades mundiales de agua, y los crecientes costos de energía, mano de obra y nutrientes ya están presionando los márgenes de ganancia. Aproximadamente una cuarta parte de la tierra cultivable está degradada y necesita una restauración significativa antes de que pueda volver a sostener cultivos a gran escala.

A todo ello se suman las presiones ambientales y sociales crecientes, que obli-

gan a impulsar prácticas agrícolas más éticas y sostenibles, como la búsqueda de procedimientos que permitan el bienestar de los animales de granja y un uso reducido de productos químicos y agua.

Para abordar todos estos desafíos, la agricultura debe adoptar una transformación digital que pase por la conectividad. Se necesitan herramientas digitales mucho más sofisticadas para ofrecer el próximo salto de productividad. Nuevas tecnologías que mejoren la toma de decisiones casi en tiempo real para optimizar los rendimientos. Sistemas que, incluso, pueden mejorar el bienestar de los animales.

La demanda de alimentos está creciendo al mismo tiempo que las limitaciones en la tierra y los insumos agrícolas.

McKinsey



Conectividad actual en agricultura

En los últimos años, cada vez son más los agricultores que han comenzado a consultar datos sobre variables esenciales: características del suelo, tipos de cultivos, salud del ganado o previsiones meteorológicas. Sin embargo, pocos, o ninguno, han tenido acceso a herramientas digitales avanzadas que ayudarían a convertir estos datos en información valiosa y procesable. Un hecho que se muestra como especialmente preocupante en las regiones menos desarrolladas, donde **casi todo el trabajo agrícola es manual, con poca o ninguna conectividad o equipo avanzado.**

Según el proyecto [RADS](#) (Rurales, Agrarios, Digitales y Sostenibles) que está llevando a cabo ARAG-ASAJA y AERTIC para acelerar la digitalización del sector primario, la mayoría de las explotaciones agrarias espa-

ñolas reconocen que carecen de acceso a internet en sus explotaciones: mientras que en casa confiesan disponer de él prácticamente todos los encuestados (97,5 %), no sucede lo mismo en su explotación, ya que solo un 37,9 % reconoce tenerlo continuamente mientras que un 60,6 % advierte disponer de cobertura en el móvil y/o GPS, a veces. En el caso de los ganaderos, este último porcentaje desciende al 50 %.

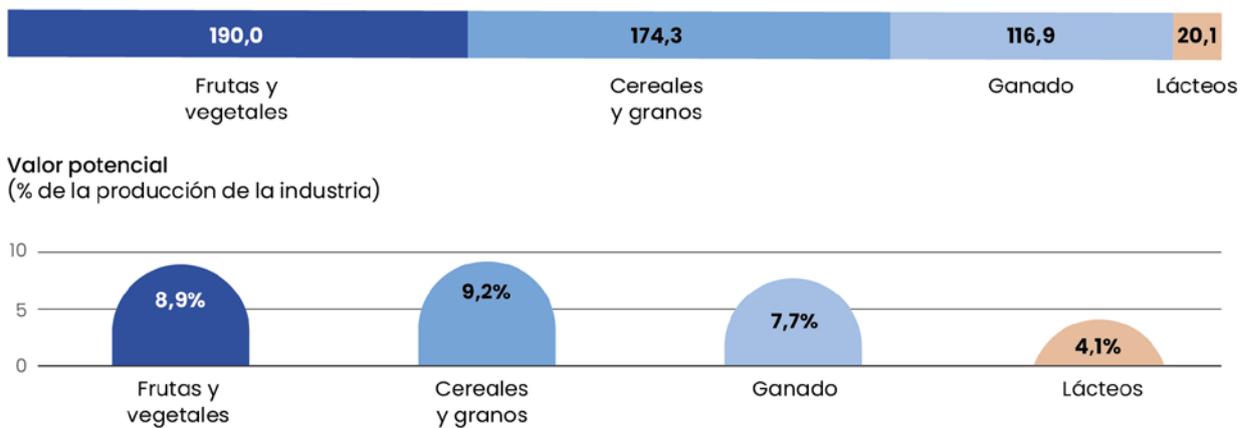
Incluso en los Estados Unidos, un país pionero en conectividad, solo alrededor de una cuarta parte de las granjas actualmente utilizan equipos o dispositivos conectados para acceder a los datos, y esa tecnología no es exactamente de vanguardia, funciona con 2G o 3G, redes que pueden admitir solo un número limitado de dispositivos y no permiten la transferencia de datos en tiempo real, que es esencial para desbloquear el valor de casos de uso más avanzados y complejos.

Para 2030, esperamos que la infraestructura de conectividad avanzada de algún tipo cubra aproximadamente el 80 por ciento de las áreas rurales del mundo.

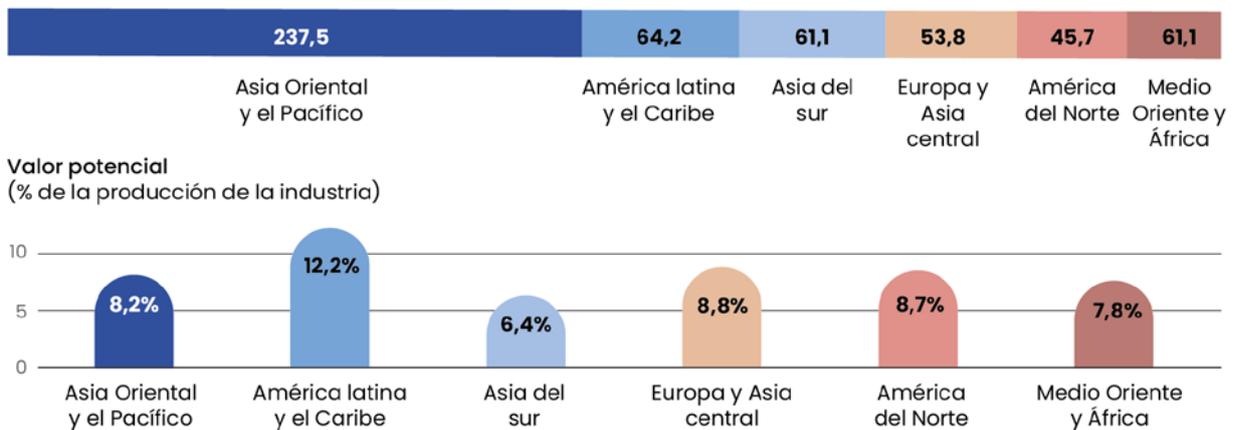
La conectividad agrícola podría desbloquear más de \$ 500 mil millones en GDO para 2030

Un círculo que une Reducir (recursos), Remanufacturar (cambiar el diseño), Reutilizar, Reparar, Recuperar y Reciclar

Distribución del valor potencial de la conectividad en 2030, por subindustria
(miles de millones de dólares)



Distribución del valor potencial de la conectividad en 2030, por región
(miles de millones de dólares)



Fuente: McKinsey & Company

02

Innovación y transformación con análisis de datos

A medida que el mercado de agricultura de precisión madura, cada vez más agricultores adoptarán soluciones basadas en datos. La tecnología permite rastrear suministros, evaluar riesgos y recompensas, generar modelos predictivos y aumentar los rendimientos.

Los datos son observaciones documentadas de la realidad o resultados de una medición. Son la materia prima que analizar para convertirla en información útil. La disciplina que estudia los datos, las informaciones, su proceso de adquisición, transformación, generación y el análisis de los mismos, es la Analítica de Datos.

Todos los días, agricultores y ganaderos utilizan los datos para tomar decisiones sobre sus plantaciones o sus granjas. Los pronósticos meteorológicos les ayudan a decidir cuándo



sembrar. El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) ayuda a dirigir su maquinaria de la manera más eficiente a través de su tierra. La información sobre la eficacia de los insumos puede ayudarles a decidir cómo tratar plagas y enfermedades. Cuando todos estos datos se incorporan a escala masiva, esta información es muy valiosa.

La analítica avanzada de datos tiene una gran importancia para el sector agroalimentario. El uso masivo de sensores para la obtención de datos de las explotaciones agrarias y ganaderas exige grandes capacidades de procesamiento y nuevas estrategias en analítica de datos que permitan mejoras en la toma de decisiones.

El análisis de los datos agrícolas permite extraer conclusiones que van mucho más allá que simplemente maximizar los rendimientos. Los datos se pueden utilizar para optimizar la producción de cultivos, el transporte de alimentos, el acceso al mercado. El estudio, organización y análisis de toda esta información está revolucionando la industria agroalimentaria. A medida que aumenta la cantidad de datos que se manejan en este sector, también lo hacen las posibilidades de ayudar a alimentar a la población y de cuidar de nuestro planeta.



Es, por tanto, una tecnología que facilita:

- **Reducir los costes de producción** al optimizar la aplicación de insumos .
- **Tomar decisiones más acertadas** basadas en la interpretación de datos de la producción agrícola y de los datos climáticos.
- **Acceder de manera remota y en tiempo real a los datos** generados en cualquiera de las labores, permitiendo monitorizar y gestionar online.
- Y en definitiva **aumentar la productividad** como consecuencia de la toma de mejores decisiones.

a) **Impulsa la productividad y la innovación**

Armados con los datos obtenidos de sensores de suelo, tractores equipados con GPS y fuentes externas como canales meteorológicos locales, los agricultores consiguen una visibilidad sin precedentes de sus operaciones. Esto les permite gestionar mejor los recursos

John Deere proporciona un estudio de caso sobre cómo los agricultores pueden utilizar los datos de manera efectiva. El portal en línea myjohndeere.com de la compañía agrega datos de sondas de suelo y sensores que se han instalado en su equipo, con el objetivo de recopilar información a medida que el equipo y la maquinaria se mueven por la granja. El portal también incluye datos de fuentes externas, como información sobre la productividad en una amplia gama de condiciones; información vital que puede ayudar a los agricultores a optimizar su propia planificación y productividad mientras gestionan mejor los recursos.

clave, como semillas, fertilizantes y pesticidas, al tiempo que aumenta la productividad. Es el gran beneficio del análisis de datos en la agricultura.

La recompensa del análisis de datos en la agricultura puede ser tremenda. Cuando los agricultores tienen acceso a abundantes datos, tienen la información y los conocimientos que necesitan para saber cuándo, dónde y cómo plantar.

b) Ayuda a gestionar los desafíos ambientales

El cambio climático y otros desafíos ambientales se encuentran entre las mayores amenazas para la productividad agrícola. Pero la agricultura basada en datos puede ayudar a los agricultores a navegar por los cambios en las condiciones ambientales, a ser más resilientes, al permitir una gestión de recursos más inteligente.

Con la ayuda de la analítica de datos, los agricultores pueden monitorizar continuamente la salud de los cultivos y otros eventos naturales. Permite incluso actuar de manera predictiva y alertar a los agricultores sobre posibles problemas con plagas o enfermedades.

Utilizando datos sobre insumos de cultivos y gestión de recursos, los agricultores pueden adaptarse en consecuencia para **evitar eventos adversos y mitigar el daño a la productividad y las afectaciones que puedan producirse al medio ambiente.**

c) Ahorro de costos y oportunidades comerciales

La industria agrícola y la economía global más amplia pueden ganar mucho con la agricultura basada en datos. Según los académicos de la Universidad de Tufts, las prácticas agrícolas más inteligentes podrían generar 2.3 billones de dólares en ahorros de

costos y oportunidades comerciales anualmente, y 250 mil millones de esos ahorros anuales podrían provenir únicamente de la inteligencia artificial y el análisis de datos en la agricultura.

A medida que se incrementa la cantidad de datos sobre un campo, esas previsiones serán más eficientes. En base a un histórico de datos acumulados, el productor puede tener mayor conocimiento sobre el manejo de una cosecha en campañas anteriores, y a partir de ahí, analizar todos los datos de un lote para poder actuar en consecuencia.

El hecho de poder monitorizar constantemente las condiciones de los cultivos permite conocer al detalle el momento adecuado



Integración de la IA en el ecosistema agrícola



Soluciones ganaderas

Trazabilidad, mayor rendimiento, nutrición, enfermedades y gestión de la cría



Riego y gestión del agua

Riego inteligente con sensores y programación digitalizada



Robótica y automatización

Análisis de datos meteorológicos y satelitales optimización de recursos



Fuente: Informe PwC 'Redefining agriculture through artificial intelligence: Predicting the unpredictable'

“Antes, los datos se anotaban en libretas o solo quedaban en la memoria del productor. Actualmente, los datos almacenados de manera digital permiten realizar análisis completos a lo largo de los años”.

Jéssica Santos, responsable de atención al cliente de FieldView.

para la aplicación de riegos, fertilizantes, el momento óptimo de la siembra... lo que hace más eficiente el uso de los recursos y disminuye los costos de operación.

Esos ahorros importantes pueden ayudar a los agricultores a gestionar mejor el riesgo y protegerse de los caprichos de los mercados nacionales y mundiales.

d) Mejor gestión de la cadena de suministro

Las cadenas de suministro suelen generar grandes volúmenes de datos. La analítica de la cadena de suministro ayuda a dar sentido a todos estos datos, revelando patrones y generando insights.

La cadena de suministro es la 'cara' más obvia de la empresa para clientes y consumidores. Cuanto mejor ejecute la analítica de la cadena de suministro una empresa, mejor protegerá su reputación de negocio y su sostenibilidad a largo plazo.

Los principales beneficios al aplicar la analítica de datos en la cadena de suministro pueden resumirse en

- Obtener un retorno de inversión significativo.
- Comprender mejor los riesgos.
- Incrementar la precisión en la planificación.
- Lograr una cadena de suministro ajustada.

A los agricultores les resultará más fácil rastrear sus productos a lo largo de la cadena de suministro, mientras que los minoristas o distribuidores estarán mejor equipados para adaptar sus ofertas de productos y servicios de acuerdo con las necesidades del mercado agrícola, gracias a la creciente disponibilidad de datos e ideas procesables.



03

Foodtech: nuevas tendencias alimentarias

Cuando hablamos de *foodtech* nos referimos a la aplicación de las tecnologías para mejorar la calidad de la cadena alimentaria, desde la producción hasta la distribución y el consumo, pasando por la innovación en productos o logística. El objetivo es crear un ecosistema alimentario más eficiente y con soluciones que impulsen la sostenibilidad.

La inversión en el sector *foodtech* en España creció más de un 9 % en 2022 según el informe *“Addressing new challenges across the food value chain”* elaborado por el ICEX.



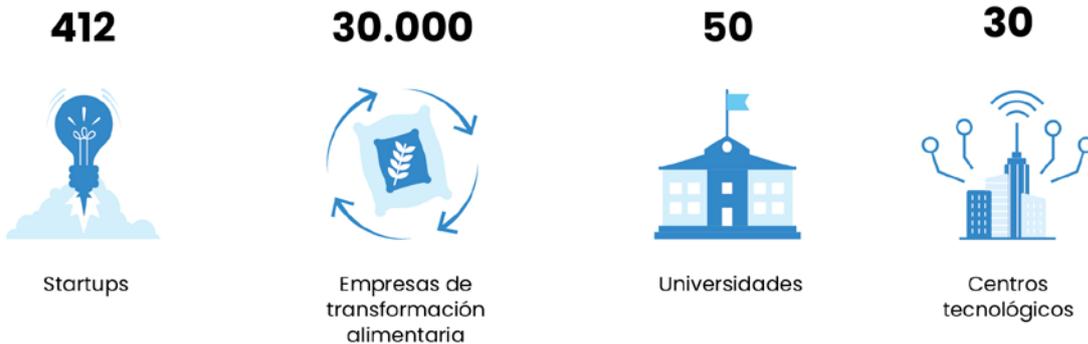
Las nuevas tecnologías están impactando en la transformación del sector alimenticio y en esta evolución el ecosistema *foodtech* -compuesto por empresas y proyectos que utilizan tecnología para transformar la industria agroalimentaria- jugará un papel esencial. Esta es la principal conclusión que se desprende del informe sobre el sector impulsado por ICEX España *“Abordar los nuevos desafíos en toda la cadena de valor alimentaria”*.

El pasado año, según recoge el estudio, este sector **ha aumentado un 9,38 % en España y ya tiene un volumen de 268 millones de euros**. El crecimiento se explica, según los expertos tras la investigación, por la atracción de inversiones nacionales e internacionales y por el aumento del

número de operadores en el ecosistema, que ya forman 412 startups, implica a más de 30.000 empresas en transformación alimentaria implicadas, 50 universidades y 20 centros tecnológicos.

Los sectores y campos en los que trabajan estas empresas inciden absolutamente en todos los eslabones de la cadena alimentaria. Siguiendo la estrategia de la UE, abarcan la producción de alimentos desde el campo hasta la mesa.

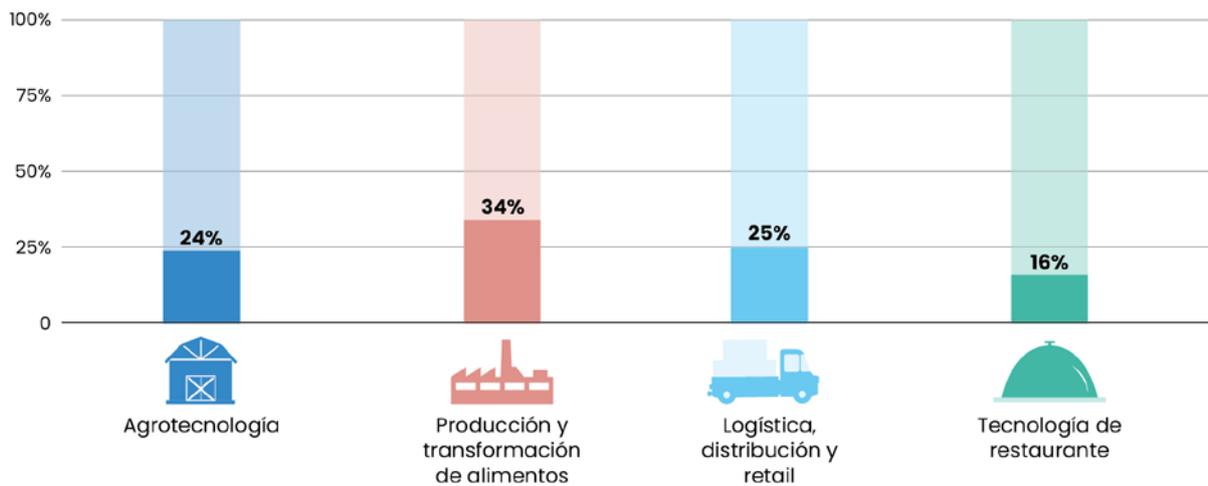
Agentes implicados en el sector Foodtech en España



Fuente: Elaboración propia

Porcentaje de startups foodtech por área de la cadena de valor agroalimentaria

Gracias a la aplicación combinada de agricultura y energía fotovoltaica, la eficiencia del uso de la tierra con el sistema agrovoltaico es del 186%



Fuente: The State of Foodtech in Spain (2022). Eatable Adventures

Las empresas del sector *foodtech* están enfocadas a **mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en su conjunto**:

- En buscar **nuevas fuentes de proteína** alternativa, que reduzcan la presión sobre fuentes tradicionales.
- En encontrar **nuevos ingredientes**, que mejoren la utilización de todos los nutrientes por personas y animales
- En **mejorar las técnicas de cultivo**, que incidan en la correcta utilización del agua y en optimizar las cosechas en las cambiantes condiciones climáticas.
- En conseguir la **trazabilidad y la seguridad alimentaria**.

- En **fomentar la economía circular** con la reutilización de residuos alimentarios para reducir el impacto ambiental dotando a estos residuos de valor y reintroduciéndolos en la cadena alimentaria.

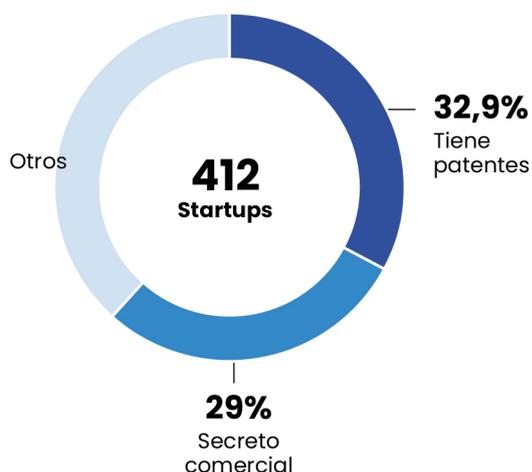
El sector Foodtech es un eslabón esencial de la industria alimentaria española. Se está produciendo una intensa transformación de la alimentación como consecuencia del impacto de las nuevas tecnologías y el ecosistema foodtech está llamado a jugar un papel esencial en este proceso en los próximos años.

El informe incide en señalar que, para consolidarse en el ecosistema, es fundamental tener una **alta capacidad y fortaleza tecnológica**, lo que se traduce en



Aportando innovación al mercado

Las nuevas empresas de Foodtech juegan un papel importante en la transformación, mejora y desarrollo del sistema alimentario del futuro.



Fuente: The State of Foodtech in Spain (2022). Eatable Adventures

patentes, secretos comerciales y marcas registradas. Así, el 32,9 % de las 412 startups españolas cuenta con una patente para su tecnología y, el 29 %, con un secreto comercial, lo que indica el robustecimiento de las empresas españolas del sector.

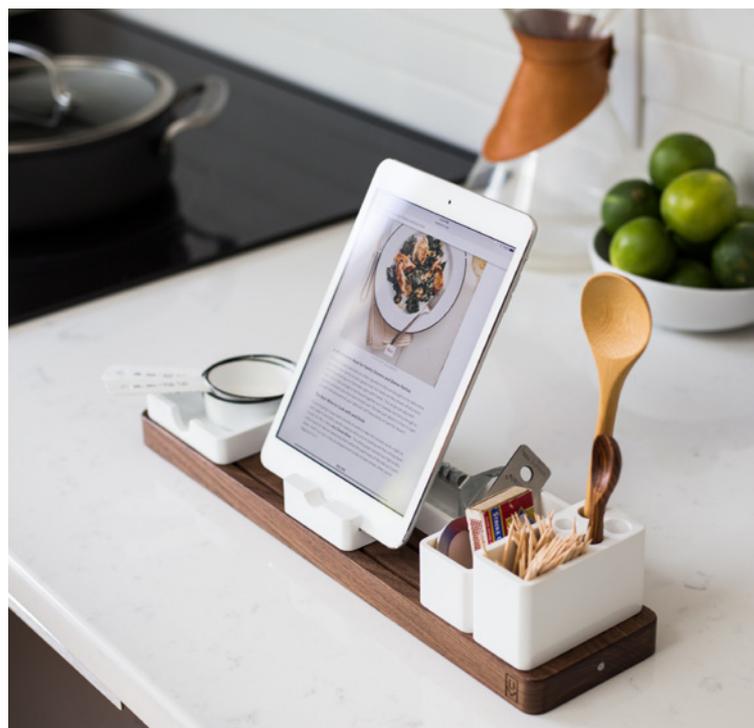
Además, durante 2022, el porcentaje de startups que han desarrollado su propia tecnología ha aumentado aún más. En este ámbito, se observa un crecimiento espectacular en el uso de tecnologías, principalmente startups que utilizan inteligencia artificial (IA), que pasan del 28,21 al 40,79 %, ganando 12 puntos respecto al año anterior.

Como hemos podido ver, el sector foodtech español tiene un gran potencial para la economía española y en especial para el sector agroalimentario, que necesitará en los próximos años de incorporación de tecnología con el fin de mejorar su com-

Deep Techs empleados en 2022

Tecnología	Porcentaje	Tendencia
Biología	30,26%	↓
IA	40,79%	↑
Aprendizaje automático	32,89%	↑
IoT	25%	↑
Robótica	14,47%	↑
Blockchain	6,58%	↑

petitividad y dar respuesta a los grandes retos que plantea la transición ecológica del sistema productivo.



04

Tendencias en *packaging*

El *packaging* nació con el objetivo de garantizar una **correcta seguridad alimentaria** mediante una conservación que mantuviera en óptimas condiciones los alimentos y protegerlos durante el transporte. Aunque estas características siguen estando presentes, son aspectos que ya damos por hecho. Las innovaciones técnicas y los cambios en las tendencias de consumo han llevado a la creación de una nueva serie de necesidades que debemos cumplir si queremos adaptarnos a los consumidores presentes y sobre todo a nuevas generaciones.

Una de las grandes reclamaciones de los 'nuevos' consumidores es la de lograr reducir el impacto de los envases. Una demanda

que ha ganado fuerza tanto entre los consumidores como entre las administraciones, que crean cada vez con mayor frecuencia regulaciones en esta dirección. Así el futuro del *packaging* debe pasar obligatoriamente por **aumentar su nivel de sostenibilidad**.

Sin embargo, la sostenibilidad no está reñida con la producción de envases con un nivel elevado de personalización y que sean altamente resistentes y flexibles en cuanto a su uso. En este sentido, el futuro vendrá marcado por encontrar la manera de reunir todas estas características. Por eso, **las empresas con programas de desarrollo de nuevos materiales y nuevas soluciones tendrán un papel clave en la industria del futuro**.



El *packaging* de la industria alimentaria evoluciona de la mano de las nuevas necesidades y tendencias del mercado: en los últimos años, a causa de la pandemia mundial del coronavirus, se ha convertido en un elemento estratégico que ayuda a maximizar la protección, higiene y seguridad de los productos. Siempre desde una perspectiva sostenible y responsable con el medio ambiente.

Para obtener un buen *packaging*, la marca debe considerar materiales que reduzcan sus costos operativos y permitan la innovación. Un buen envase mantiene las propiedades del producto durante las diferentes etapas de su ciclo de vida.

Actualmente, muchas compañías apuestan por la elaboración de

envases ecológicos y sostenibles para sus productos, con lo cual, perduran en el tiempo y reafirman su compromiso con el medio ambiente y la sociedad.

Los materiales que escoge una empresa para un packaging del futuro son fundamentalmente, el cartón, por su precio y versatilidad, así como el vidrio, por ser reutilizable y ofrecer una presentación del producto que da confianza. Pero cada vez más se apuesta por el empleo de envases biodegradables o compostables.



Films de envasado 100 % biodegradables

El desarrollo y uso de materias primas sostenibles (recicladas, biodegradables, compostables, etc.) ha aumentado la demanda de soluciones de embalaje y envases ecológicos. Es, sin duda, una de las tendencias más destacadas.

Un ejemplo a destacar es el uso, cada vez más implementado, del film 100% biodegradable alimentario. Este biofilm es respetuoso con el medio ambiente y compostable industrialmente, ya que cumple con la normativa [EN13432](#).

Embalaje 100 % compostable

Se trata de un embalaje que se descompone en una pila de compost. Uno de sus principales beneficios es que las sustancias orgánicas en descomposición pueden ser usadas como fertilizante.

En las plantas de compostaje de residuos orgánicos se cumplen las condiciones de presencia de oxígeno, microorganismos, humedad y temperatura alta. De hecho, se recomienda compostar en estas plan-

tas, que, si bien no son exclusivas para envases, porque no las hay, sí que son las mismas para residuos orgánicos y films PLA y ambos se degradan hasta convertirse en CO₂, agua, compost o humus.

En la actualidad existe una amplia gama de productos biodegradables y/o compostables. Estos términos tan utilizados hoy en día pueden llevar a confusión, por lo que el [Instituto Tecnológico AIMPLAS](#) define y clarifica estos conceptos:

- Un **producto biodegradable** es aquel susceptible de ser degradado por la acción de microorganismos existentes en el medio de manera natural tales como bacterias, hongos y/o algas. Es importante recalcar que para hablar de biodegradabilidad se tiene que definir siempre el medio en que lo es. Se entiende que cualquier producto es biodegradable en compost en condiciones aerobias, cuando puede ser degradado por la acción de los microorganismos en presencia de oxígeno para dar dióxido de carbono, agua, sales minerales y nueva biomasa. Además, se debe conseguir un 90% de bio-

degradación en un período igual o inferior a 180 días, a una temperatura de $58\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para poder afirmar que un producto es biodegradable este tiene que superar el estudio de laboratorio de biodegradación en el medio que le corresponda bajo los estándares citados anteriormente.

- Un **producto compostable** es aquel que puede degradarse biológicamente formando compost, produciendo en su descomposición CO_2 , agua, compuestos inorgánicos y biomasa sin generar ningún residuo tóxico y que no se pueda distinguir visualmente, es decir, obtener un compost de buena calidad.

Para poder afirmar que un producto es compostable, tiene que pasar todos los estudios de laboratorio incluidos en la norma UNE-EN ISO 13432, la cual define el esquema general de ensayos para envases y embalajes.



Con estas definiciones se puede afirmar que un producto compostable es biodegradable y no todo producto biodegradable es necesariamente compostable, eso sí, siempre que este proceso se realice en los medios adecuados que establece la normativa anteriormente comentada.

EN EL DISEÑO DE LOS NUEVOS ENVASES INFLUYEN MUCHOS FACTORES:

- Creación de una marca de empresa.
- Garantizar la seguridad de los productos.
- Cumplir con la normativa de sostenibilidad.
- Satisfacer las expectativas del consumidor o incluso permitir la interacción.

Lo que está claro ante todo es que la industria del *packaging* está evolucionando para encontrar un **equilibrio entre la vida útil, la seguridad de los productos y el impacto ambiental**.

En el estudio sobre “Innovación, una oportunidad en *Packaging*: sostenibilidad y consumidor”, organizado por [AINIA](#), los especialistas señalaron cuáles son las cuatro tendencias para el futuro del *packaging*:

1. Ecodiseño

Es una tendencia enfocada hacia una visión más global: diseñar para reciclar y potenciar la economía circular y fomentar la reducción del desperdicio alimentario.

Es importante diseñar para buscar la seguridad alimentaria; reducir el despilfarro alimentario, y reciclar, dirigiéndonos al uso del mono material y a la reducción de aditivos no necesarios, por ejemplo, los colores.



Según los especialistas, no hay un material ni bueno ni sustitutivo para todo, sino que cada uno tiene sus ventajas e inconvenientes.

Pero también es necesario diseñar para reutilizar mejor los productos que ya se han puesto en el mercado. Por ejemplo, cerrar el círculo produciendo material que vienen de sus propias bandejas.

El ecodiseño tiene ante todo en cuenta que se cumpla la sostenibilidad medioambiental. Por tanto, ejerce un control desde el minuto uno en la reducción de las emisiones, la elección y utilización de materias primas naturales como el corcho, el bambú, el coco, los hongos, las algas marinas, o el estiércol de vaca reciclado, y no olvida la fase de reciclado, reutilización y desecho.

2. Uso de mono materiales

Desde hace años, en el segmento de botellas y tarros, las tendencias se dirigen hacia la reducción del peso de los envases, sobre todo en envases PET. Este material es diseñado para trabajar con paredes finas, lo que facilita esta reducción.

El mercado del envase flexible para *packaging* ha evolucionado hacia la combinación de distintos tipos de materiales poliméricos y no poliméricos. El propósito es buscar las mejores propiedades de cada material en cada momento, logrando envases disruptivos.

La tendencia es plantearse qué hacer con los envases tras ser utilizados. Hay que buscarles una segunda vida, es decir, favorecer su reciclabilidad. De ahí la impor-

tancia del uso de los monos materiales que facilitan la recuperación de esos materiales.

3. Preparar al consumidor en materia de separación de residuos plásticos

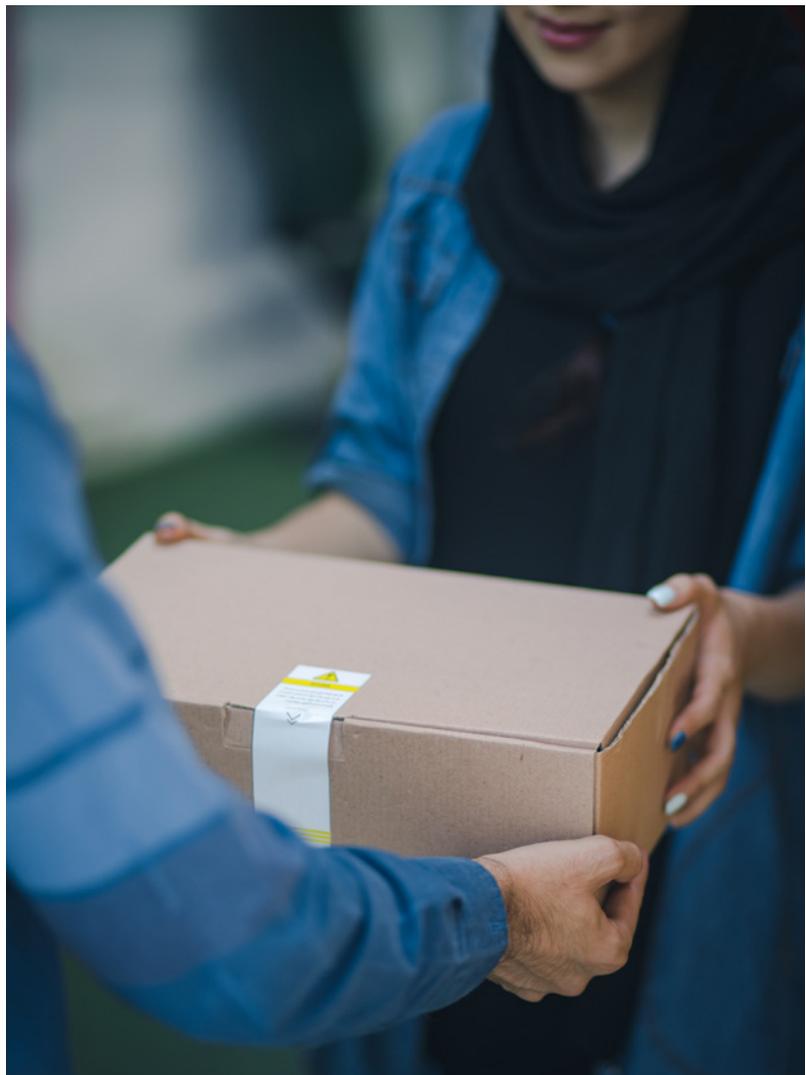
El futuro del *packaging* está evolucionando muy deprisa y permite la aparición de nuevos envases. Pero ni las infraestructuras de recogida están del todo desarrolladas, ni el consumidor final está educado. Se necesita una labor de formación que explique a los consumidores cuál es la manera en la que hay que tratar los materiales compostables ya que la mayor parte de consumidores aún cree que es un plástico normal.

Además de la administración, los gestores de residuos deben tener un papel importante en campañas informativas al consumidor. Es necesaria una función formativa centralizada y con claras instrucciones. Incluso, tener en cuenta que la mejora de los ratios de efectividad de la selección y del reciclado empieza por la educación del consumidor final.

En España, el sector del *packaging* cuenta con 3.180 empresas que emplean a 113.000 personas, lo que representa un 5,16 % del empleo del sector industrial. Son datos aportados por Hispack en su estudio "[El packaging, motor de innovación de las industrias](#)".

El sector alimentario, por su relevancia y notoriedad, es el principal tractor de la innovación en *packaging* implementando nuevas soluciones y apostando por el papel y el cartón como alternativa al plástico en la distribución de productos frescos.

Asimismo, el envase integrado en todas las fases de la cadena de suministro con-



tribuye a mejorar los procesos de producción, trazabilidad y distribución, utilizando tecnologías automatizadas, sistemas predictivos y la conectividad propia de la industria 4.0, ganando, así, en eficacia y competitividad.

También el envase demuestra su innovación en el punto de venta, ya que es el último eslabón de contacto de las marcas con el consumidor y clave en la experiencia de uso de los productos. Cada vez más, los envases se emplean para conseguir el *feedback* entre la empresa y el consumidor.

Reciclaje en España comparado con la UE-27



Vertido



Incineración



Reciclado



Compostaje

ESPAÑA



UE-27 (media)



Fuente: Eurostat

Dentro de la industria sostenible, el sector de reciclaje es uno de los que tendrá un mayor desarrollo en los próximos años ya que los esfuerzos en concienciación social empiezan a cristalizar. Aun así, España sigue siendo el país europeo que más residuos acumula proporcionalmente con más de 12 millones de toneladas anuales.

Conclusiones

El sector agroalimentario, al igual que muchos otros, afronta actualmente una época de incertidumbre con varios factores externos que tensionan el equilibrio del sistema (el incremento de la población mundial, la aceleración del cambio climático, la guerra de Ucrania, la inflación, la crisis de suministros...). Esta situación plantea nuevos retos que exigen agilidad y resistencia a las empresas para responder a la demanda y ahí es donde la digitalización puede ser de gran ayuda.

La implantación de herramientas digitalizadoras permite una fabricación más eficiente y sostenible, a través de la reco-

lección y análisis masivo de datos que permiten una toma de decisiones más certera y competitiva. La optimización del flujo de trabajo conlleva un ahorro de tiempo, de materia prima e insumos y una reducción en los residuos generados. Toda esta información nos permite tener una comprensión contextual de todos los recursos existentes y abre la puerta a modelos predictivos y simulaciones preventivas.

En general, el grado de digitalización en las empresas agroalimentarias es alto, pero el uso de tecnologías disruptivas, como el IoT o el Big Data del que hablábamos es aún minoritario. Muchas empresas, sobre todo las

de menor tamaño, están comenzando a automatizar sus procesos, pero se encuentran con un techo de cristal imposible de sobrepasar con sus sistemas y recursos actuales.

Por otro lado, las nuevas tecnologías se saben imprescindibles para **fortalecer la competitividad y la resiliencia de las empresas** porque permiten una interacción directa con el consumidor, lo que permite abordar otros retos del sector como son las nuevas tendencias de consumo y la dificultad para atraer y fidelizar consumidores.

Pero esto ya no es suficiente, las revoluciones tecnológicas se suceden en plazos de tiempo cada vez más cortos y, mientras que aún estamos trabajando por alcanzar la Industria 4.0, ya se empieza a hablar de la quinta revolución industrial.



Referencias Bibliográficas

“El Estado de la Innovación Abierta en el sector agroalimentario”, Eatable Adventures.

<https://eatableadventures.com/es/las-grandes-empresas-apuestan-por-la-innovacion-abierta-para-liderar-la-transformacion-del-sector-agroalimentario/>

“El futuro conectado de la agricultura: cómo la tecnología puede generar un nuevo crecimiento”, McKinsey,

<https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agricultures-connected-future-how-technology-can-yield-new-growth#>

Proyecto RADS (Rurales, Agrarios, Digitales y Sostenibles)

<https://aragasaja.com/proyecto-rads/>

Clima y Sostenibilidad, Universidad de Tufts.

<https://now.tufts.edu/search?search=agricultura%20>

“Addressing new challenges across the food value chain”, ICEX.

https://www.foodswinesfromspain.com/content/dam/en/icex-foodswines/documents/events/foodtech/features/spain-foodtech-nation-2022-report--addressing-new-challenges-across-the-food-value-chain/300123_ICEX_2022_DEF_compressed.pdf

Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0024465>

Diferencia entre biodegradable y compostable, AIMPLAS.

<https://www.aimplas.es/blog/cual-es-la-diferencia-entre-biodegradable-y-compostable/>

“Innovación, una oportunidad en Packaging: sostenibilidad y consumidor”, AINIA.

<https://www.ainia.es/sectores/packaging/>

“Tecnología digital en agricultura”. OCDE.

<https://www.oecd.org/agriculture/topics/technology-and-digital-agriculture/>

“El packaging: motor de innovación de las industrias”, Hispack.

https://www.hispack.com/nota_de_prensa/hispack_s011/la-industria-del-packaging-exhibe-su-fuerza-con-una-facturacion-de-29-750-millones-de-euros/

AgroBankTech

Digital INNOvation

ABRIL 2023

Observatorio de tendencias:

Tecnologías que
'fertilizan' el campo.



AgroBank

INNSOMNIA
Innovators that dream

