



# SOLUCIONES DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO



INFAIMON

# VISIÓN ARTIFICIAL Y BIG DATA

---

Claves para una mayor productividad y competitividad en el sector agroalimentario

La **agroindustria mundial** posee la urgente necesidad de aplicar tecnología en cada eslabón de la cadena para poder controlar más fácilmente los procesos y diseñarlos de forma más eficiente. Factores como la creciente demanda de los consumidores, los elevados estándares en materia de **sostenibilidad y seguridad del suministro, así como la necesidad de producir de forma eficiente**, entran en conflicto directo. Los agricultores y las explotaciones agrarias deben hacer frente a un sector cada vez más competitivo, con una mayor demanda a unos precios más ajustados.

Tradicionalmente el control de las plantaciones agrícolas se lleva a cabo a pie de campo por agrónomos y personal cualificado que verifica el correcto desarrollo de las plantas, identifica **anomalías en el cultivo** y detecta la **aparición de plagas**. El tamaño de las fincas y este control tradicional de las plantaciones lleva en ocasiones a detectar anomalías en el cultivo o la aparición de plagas cuando estas ya se han extendido más de lo deseado y, por tanto, el problema ha alcanzado unas dimensiones de difícil solución. Esto ocasiona pérdidas muy importantes, y obliga a realizar tratamientos fitosanitarios en zonas más amplias de lo que sería necesario si fuéramos capaces de detectar estos problemas en una etapa más incipiente.

El futuro del sector pasa por la **agricultura de precisión** y tecnologías como **la visión artificial y el Big Data**, que permiten identificar los valores cualitativos y cuantitativos de los cultivos con alta precisión y de forma predictiva.



## QUÉ ES LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Entendemos la agricultura de precisión como el conjunto de técnicas que permiten aportar a la producción agrícola un **mayor nivel de optimización en cuanto a cantidad y calidad de los procesos**. El objetivo principal de esta filosofía es conseguir que la variabilidad de la explotación del campo esté controlada, ofrezca unos **resultados más homogéneos** y exista una cohesión entre el trabajo que se realiza, los efectos del mismo y los recursos consumidos. Con ello se consigue no solo aumentar la solidez del negocio agrícola, sino además reducir la forma en la que la agricultura afecta al entorno medio ambiental.

Para implementar la agricultura de precisión en los negocios agrícolas hay que pasar por un total de tres fases que permiten medir la forma en la que evolucionan los cultivos, las necesidades que tienen y la presencia de posibles plagas:

- Recolectar datos monitorizando el suelo y el cultivo y creando los mapas que dirigirán la producción.
- Procesar la información mediante análisis.
- Aplicar el uso de los plaguicidas o nutrientes necesarios para darle al suelo lo que necesita.

El objetivo final de la agricultura de precisión es **aumentar la productividad** en el campo, obviamente **consumiendo menos recursos**. Y, por lo tanto, conseguir un ahorro económico notable. De hecho, la tecnología aplicada al sector agrícola permite explotar de un modo más eficiente la tierra. Es decir, obtener una mayor cantidad de alimentos con menos agua, menos gasolina y menos herbicidas.

## MECANIZACIÓN DE PROCESOS AGROALIMENTARIOS CON VISIÓN ARTIFICIAL

Los **sistemas de visión artificial** se emplean cada vez más en la industria agroalimentaria para realizar las **inspecciones de calidad**, ya que ofrecen el potencial necesario para automatizar las prácticas manuales de selección a la vez que estandarizan las técnicas y eliminan las costosas tareas humanas de inspección. La visión artificial incluye la captura, el procesamiento y el análisis de imágenes, facilitando la **valoración objetiva y no destructiva de las características visuales de calidad en los productos alimentarios** a la vez que permite la toma de decisiones, posterior al reconocimiento.

Una de las prioridades para las empresas agroalimentarias es la **gestión de datos y recursos** integrando tecnologías como la visión artificial, que desempeña un papel clave desde la aplicación óptima de los fertilizantes hasta el control visual de los productos y las fases de crecimiento, pasando por el procesado de los alimentos. Estos sistemas se pueden combinar con otras tecnologías innovadoras, como el **Internet de las cosas (IoT)**, **sensores**, **sistemas de geoposicionamiento**, **Big Data**, **drones y robots**.

Debido a la heterogeneidad y estacionalidad de los productos, la automatización de los procesos agroalimentarios debe ser extremadamente precisa y flexible para poder **anticipar ineficiencias o anomalías en la producción** con su consecuente impacto en la reducción de costes y la mejora de los tiempos productivos. Los algoritmos de procesamiento de imágenes se pueden optimizar para detectar una amplia variedad de objetos en todos los escenarios imaginables, incluso desde diferentes ángulos. Además, la visión artificial funciona a muy alta velocidad y es capaz de identificar objetos en apenas milisegundos.



## NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA INTELIGENTE

El uso de nuevas tecnologías en la agricultura permite obtener el conocimiento necesario, como por ejemplo el tiempo óptimo de recolección o el alcance del trabajo de la poda, que ayudan a optimizar múltiples actividades agrícolas. El riego inteligente, la fertilización o la cosecha inteligentes, solo pueden basarse en conocimientos precisos y sólidos, como los que aportan la visión artificial y el Big Data.

Las soluciones actuales de visión artificial ofrecen una gran variedad de tecnologías innovadoras para aumentar la eficiencia de los procesos agroalimentarios de manera sostenible.

Por ejemplo, la visión artificial permite:

- Automatizar la maquinaria agrícola y los procesos de cosecha.
- Digitalizar los procesos de cultivo de invernadero.
- Optimizar la explotación agrícola.
- Mecanizar la clasificación e inspección de semillas y frutos.
- Optimizar la cría de animales en granjas.



## ¿QUÉ VENTAJAS APORTA LA VISIÓN ARTIFICIAL A LOS PROCESOS AGROINDUSTRIALES?

La visión artificial combina hardware y software con la capacidad de capturar, procesar y analizar imágenes para tomar decisiones y actuar en consecuencia. Estos son algunos ejemplos de su aplicación en el sector agroalimentario.



### Imágenes aéreas multiespectrales

El hecho de poder realizar procesos industriales precisos de una manera constante y reduciendo el margen de error hace que se incremente la productividad en las líneas de producción.



### Análisis del punto de maduración de frutas y hortalizas

La visión artificial permite conocer el punto de maduración de una fruta o vegetal. La identificación mediante cámaras se puede realizar tanto en árbol, permitiendo así identificar si éstas se pueden recolectar, o en almacén, para decidir el destino más óptimo para el producto ya recolectado.



### Detección de malezas

Dado que los sistemas de visión artificial escanean las granjas con frecuencia, las plantas adventicias se pueden detectar casi en tiempo real. La visión artificial también ayuda a detectar la efectividad de los herbicidas empleados y encontrar malezas resistentes en los cultivos.

## 7 | SOLUCIONES DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO



### Control de plagas y enfermedades

Los sistemas de visión artificial identifican y categorizan las principales enfermedades relevantes. Los sistemas también detectan daños físicos causados por insectos y plagas casi en el momento en que se originan.



### Categorización y precio de compra para materias primas naturales

La determinación del precio de materia prima como la uva, oliva, fruta, etc. para muchas de las industrias alimentarias depende de una inspección visual, juntamente con una cata para determinar el precio de compra. La visión por computador y la inteligencia artificial permiten realizar esta inspección de forma más ágil y precisa determinando así el grado de maduración, posibles defectos estéticos o incluso el porcentaje de agua de los productos.



### Supervisión y diagnóstico de la salud del ganado

El software de visión artificial también es útil para realizar un seguimiento del crecimiento y las características físicas del ganado. Las vacas se escanean individualmente utilizando un sensor 3D y se miden sus lomos durante su alimentación mediante un sensor de tiempo de vuelo, combinado con procesamiento de imágenes en 3D. De esta forma se pueden determinar sus características físicas con gran precisión y obtener datos valiosos sobre su estado de salud.





## VISIÓN 3D

---

Las tecnologías de visión artificial basadas en 3D (visión 3D) son sumamente importantes en la agricultura de alta tecnología. La **detección, evaluación y procesamiento de información en 3D mediante sensores** permite un mejor control de los sistemas o procesos mecánicos. Esto hace posible implementar aplicaciones agrícolas que van más allá de las capacidades de los sistemas 2D. Esto no solo permite la localización exacta de objetos estáticos, sino que también sirve para **rastrear y agarrar con precisión los objetos que se mueven en un espacio tridimensional** con la ayuda de varias cámaras que registran la información de la imagen desde diferentes ángulos. Determinar la posición en 3D de un modo fiable y preciso es fundamental en aplicaciones agrícolas como la cosecha automatizada.



## VISIÓN EMBEDDED

Al igual que en el entorno industrial, los sistemas embedded también se utilizan en **entornos de producción agrícola digital**. Estos dispositivos son compactos, a menudo móviles y electrónicos. Debido a las duras condiciones ambientales, estos deben ser particularmente robustos y resistentes a las influencias externas, ya que suelen estar expuestos a una acumulación masiva de polvo, fuertes vibraciones y mucha humedad o incluso entran en contacto directo con el agua. Por ejemplo, los agricultores utilizan dispositivos portátiles, teléfonos inteligentes y tabletas para la recopilación de datos móviles. Los dispositivos especiales de adquisición de imágenes, como **cámaras inteligentes y sensores de visión**, también se pueden montar en tractores u otra maquinaria agrícola.

Los dispositivos embedded son especialmente adecuados en entornos con limitaciones de espacio, puesto que son pequeños y compactos, además de generar poco calor residual. Si los sistemas cuentan con un **software de visión artificial integrado**, se pueden utilizar para una amplia gama de aplicaciones de procesamiento de imágenes. Esto es lo que se conoce como visión embedded.





## VISIÓN MULTIESPECTRAL

En el caso concreto de los cultivos, debemos considerar no solo el rango espectral visible, sino también otros espectros de color que el ojo humano no puede percibir. El hardware adecuado permite detectar estos espectros y evaluarlos con métodos especiales de visión artificial, que pueden detectar este tipo de canales de color multiespectrales. Por ejemplo, **las enfermedades de los cultivos o la falta de nutrientes pueden identificarse desde el principio** antes de que las consecuencias puedan percibirse en el rango visible. De esta forma, los agricultores pueden **reaccionar en un momento temprano y tomar medidas eficaces** a fin de reducir las sustancias nocivas y optimizar los resultados de la cosecha.

## DRONES Y CÁMARAS HIPERESPECTRALES

Durante los últimos tiempos se ha incrementado el uso de **cámaras hiperespectrales**. Esta tecnología está aportando muchas ventajas a la introducción de la agricultura de precisión, gracias a la **obtención de información que un ojo humano no es capaz de observar**, al uso de la nube en la cual se administran las granjas y con sensores avanzados que analizan los cultivos a distancia. Las imágenes captadas permiten percibir en cultivos como hortalizas, plantas y hierbas la **presencia de afectaciones** por la salinidad del suelo y el agua.

Los **drones con cámaras hiperespectrales** resultan una forma práctica, interesante y rápida de obtener estas imágenes.

- Capturan imágenes, reúnen datos y monitorizan los cultivos en todas sus fases.
- Informan de plagas y malezas en la primera fase de su presencia.
- Se conectan a la nube para que la información fluya con rapidez.
- Productos fitosanitarios a través de pulverizaciones desde el cielo.
- Analizan cultivos sin importar si hay lluvias.





## SISTEMAS VGR Y BIN PICKING

Los sistemas robóticos asistidos por visión (**VGR**) destacan por ofrecer una mayor flexibilidad, ya que nos permiten determinar la posición de cualquier objeto en un espacio 3D y dirigir al robot hasta el punto preciso donde debe acceder.

Mientras que las soluciones convencionales de visión artificial suelen tener dificultades para apreciar la variabilidad y deformabilidad de los productos agrícolas, los **sistemas VGR de Bin Picking** como **InPicker** ofrecen una ventaja fundamental para la segmentación y el picking de frutas y hortalizas, que pueden ser de varios colores y formas. Gracias al uso de **algoritmos de Deep Learning**, InPicker es capaz de detectar y localizar objetos desconocidos independientemente de su tamaño, forma y aspecto.



## DEEP LEARNING

El **aprendizaje automático (Machine Learning)** y el **aprendizaje profundo (Deep Learning)** son dos conceptos de gran relevancia que se incluyen dentro de lo que conocemos como Inteligencia Artificial. Cuando hablamos de Deep Learning nos referimos al aprendizaje de unas características mediante un clasificador basado en capas de redes neuronales que se encarga de definir qué características son las más adecuadas. Estas redes neuronales intentan emular cómo trabaja el cerebro humano, en dónde no solo características morfológicas, de textura y color son aplicables, sino también el resultado de relacionar dichas opciones entre ellas y con el entorno.

Esto se consigue mediante el **proceso de entrenamiento**, en el cual se le enseñan a la red un conjunto de imágenes correctas e incorrectas, y la propia red es capaz de decidir en qué aspectos basará su decisión – por ejemplo, si se trata de una manzana o una pera. En pocas palabras: el Deep Learning **permite resolver tareas específicas sin una programación previa**.

El Deep Learning también es adecuado para identificar y localizar todo tipo de defectos con precisión. Esta tecnología se utiliza principalmente cuando los objetos a inspeccionar son muy diferentes y la tarea no se puede realizar mediante enfoques basados en reglas por este motivo, o solo con mucha dificultad.

## ¿QUÉ VENTAJAS APORTA EL BIG DATA A LOS PROCESOS AGROINDUSTRIALES?



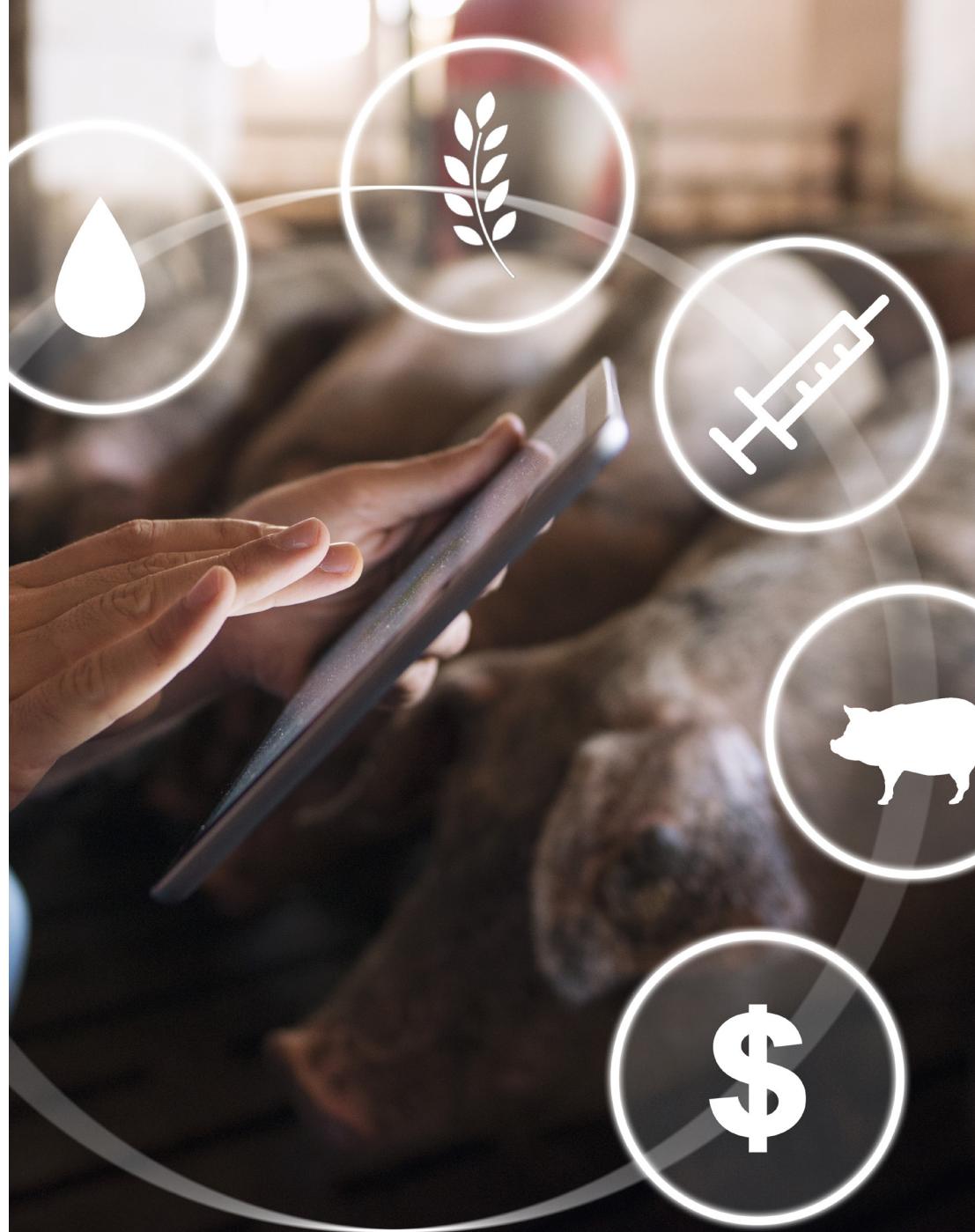
### Mejora el proceso de toma de decisiones

El Big Data y la visión artificial permiten analizar los productos agrícolas con unos parámetros objetivos que **facilitan la toma de decisiones para mejorar la rentabilidad de la producción**, reduciendo los riesgos que conlleva dejarse llevar por la intuición.



### Mejora la segmentación de productos

Respecto al proceso de **transformación/manipulación de productos agroalimentarios**, la analítica Big Data favorece la mejora de la segmentación de los mismos y la provisión de una mayor calidad al optimizar los recursos necesarios implicados en el proceso.





#### Crea nuevas oportunidades de mercado

El Big Data también puede servir para **descubrir oportunidades ocultas, desconocidas antes de poder revisar grandes conjuntos de datos**. En términos de **inversión y de planificación de la producción** tanto a corto/medio plazo, el manejo estadístico de un amplio conjunto de datos favorece la anticipación y el análisis de tendencias y medir el impacto inercial de las evoluciones.



#### Optimiza los costes logísticos y de distribución

En relación con la **logística y la distribución de productos agroalimentarios**, mediante la evaluación de los procesos, se logra optimizar costes y calidades de los respectivos servicios.



#### Mejora la calidad del servicio

La extracción de ingentes cantidades de datos y su posterior análisis proporciona información muy rica sobre diversos ámbitos del negocio como son el aprovisionamiento, producción, gestión de clientes y más. Un mayor acceso a todos estos indicadores aumenta la capacidad de la empresa de optimizar sus procesos internos y la atención al cliente.

# TE AYUDAMOS A BUSCAR **SOLUCIONES DE MECANIZACIÓN**

---

INFAIMON lleva más de 25 años dedicándose a la innovación y diseño de sistemas de visión artificial y softwares de imagen que aportan soluciones ante los nuevos retos industriales.

Para ello, **INFAIMON ofrece un amplio catálogo y asesoramiento profesional**, de manera que toda industria y cadena de producción pueda contar con los sistemas de inspección y automatización idóneos para cada etapa del proceso de producción.

[www.infaimon.com](http://www.infaimon.com)

