

**Consigna: Leer el texto y responder las preguntas que se encuentran al final.**

## La tecnología punta de la agricultura

### El sector invierte millones en para aunar el reto de alimentar a una población creciente y el respeto medioambiental

El diccionario define la **agricultura** como «**el arte de cultivar la tierra**». Desde hace años la agricultura ha dejado de ser una labor artesanal para convertirse en una actividad global en la que deben convivir la **sostenibilidad económica**, la medioambiental y la social. La agricultura se enfrenta por lo tanto al enorme reto de alimentar a una población cada vez mayor -se calcula que **en 2050 la población mundial se situará en 9.200 millones** de personas- preservando la sostenibilidad del planeta. Actualmente este enorme reto solo es posible incorporando las últimas tecnologías. Gracias a la mejora de semillas y las prácticas agronómicas los rendimientos por hectárea se han multiplicado. **En 1950 una hectárea daba de comer a dos personas**. En 2005 era capaz de hacerlo con más de cuatro y se estima que en 2030 esa misma superficie podrá alimentar a cinco individuos.

En los países desarrollados está cada vez más extendido el uso de soluciones tecnológicas para lograr una agricultura sostenible que lleve a la máxima **eficiencia en el uso de recursos naturales (agua, suelo, energía, fertilizantes)** y que, además, ofrezca un ahorro de costos. Se trata, en suma, de duplicar el rendimiento sin multiplicar el uso de recursos. Algunas multinacionales como [Syngenta](#) o [Monsanto](#), se gastan respectivamente, la suma de 1.850 millones de dólares y 1.517 millones de dólares anuales, o lo que es lo mismo: **5 y 4,2 millones de dólares al día**.

La nueva agricultura es mucho más que elaborar un producto. Las nuevas tecnologías permiten cultivar cada terreno en función de sus necesidades de fertilizantes, agua y fitosanitarios según la **orografía**, el tipo de suelo y utilizando técnicas agronómicamente sostenibles.

Las **sembradoras** y **tractores** disponen hoy en día de tecnología GPS que les ayuda a moverse con toda precisión por el terreno. El sistema de autoguiado proporciona numerosas ventajas como la de **ahorro de insumos**. Reducen el número de zonas solapadas en las diversas pasadas entre un 8 y un 12%, con el consiguiente ahorro de gasóleo. Otras mejoras son que se puede **trabajar a cualquier hora** del día o de la noche (más eficiencia en el tratamiento con insecticidas), o **en condiciones climatológicas adversas** como niebla, polvo, etc., trabajan **a mayor velocidad**, precisión y seguridad, lo que reduce las maratónicas jornadas durante los periodos de siembra.

#### Agricultura de precisión

Estos avances tecnológicos han permitido desarrollar la agricultura de precisión, que busca una mayor eficiencia en el cultivo mediante la gestión agronómica. Esta técnica combina una administración eficiente con la rentabilidad de las explotaciones. No sólo emplea el **guiado automático**, sino que ofrece un amplio abanico de aplicaciones tan variadas como la **documentación**, capaz de **reflejar en un mapa las diferencias de producción de unas zonas a otras** para en años sucesivos aplicar únicamente las cantidades necesarias de fertilizantes. Es capaz de realizar **dosis de siembra variables** y hacer pasadas por el mismo sitio tras cada tratamiento, evitando dañar el cultivo.

[John Deere](#) ha desarrollado el sistema de **telemetría** (JDLink), capaz de controlar las operaciones de toda una flota de maquinaria, registrando desde la posición de la máquina hasta los consumos a lo largo de la jornada. En **ganadería**, con el sistema HarvestLab se obtiene la **concentración de azúcares, proteína y fibra** que contiene una muestra de forraje a la vez que se recolecta, con lo que los ganaderos pueden ajustar en tiempo real los contenidos aplicados en las raciones diarias.

Con el fin de rentabilizar al máximo una parcela, se llevan a cabo estudios sobre el terreno en los que se recogen una serie de datos con los que se elabora un «software». Este programa informático se incorpora a los tractores y sembradoras para llevar a cabo una siembra a la carta: se adapta tanto la **densidad del cultivo** como la profundidad del mismo, según las características del terreno. Esta técnica lleva tiempo desarrollándose en Estados Unidos.

Estas novedosas técnicas no se usan únicamente para la siembra, sino también en la recolección. El sistema Enocontrol, desarrollado por [New Holland](#), realiza una **vendimia mecanizada** diferente según la información aportada por el enólogo de las distintas zonas y calidades de la uva, en función del suelo, la topografía, el microclima o la salud de la vid. Estas sofisticadas vendimiadoras incorporan -además del GPS y la teledirección- sensores meteorológicos y ambientales.

De este modo, la máquina es capaz de diferenciar y recoger los distintos tipos de uvas y separarlas en diferentes tolvas. Esta misma tecnología permite realizar los tratamientos fitosanitarios, la **poda en verde** o el **abonado**. El objetivo de este sistema es aumentar la calidad y, por tanto, el precio, ya que si bien el coste del uso de Enocontrol es un 12% más caro, el precio del vino podría incrementarse entre un 20 y un 25%.

#### Fitosanitarios

Buena parte de los tratamientos fitosanitarios van hoy en día incorporados en la semilla, lo que obliga a llevar a cabo **menos tratamientos aéreos**, con el consiguiente beneficio medioambiental, ya que la cantidad empleada es muy inferior. Según el director de operaciones para Iberia de [Pioneer Hi-Bred](#), Alberto Ojembarrena, este sistema aplicado

al tratamiento de semillas emplea, por ejemplo, 85 gramos de insecticida por hectárea para una siembra de 25 kilos de semillas. Para esta misma superficie un tratamiento de pulverización emplearía 2,5 kilos **si la semilla no estuviera tratada**.

En este sentido, Monsanto ha logrado incorporar a las semillas una serie de moléculas existentes en la naturaleza e incorporarlas a modo de herbicida y fungicida. Este sistema ayuda a optimizar también la eficiencia del producto con dosis muy bajas a fin de evitar resistencias.

A nivel de fertilización existen ya técnicas muy avanzadas para minimizar el uso de abonos y evitar problemas como la acumulación de nitratos en el suelo. Existen abonos localizados como Umoplast, de la compañía [Sipcam Inagra](#), que se plantan junto a la semilla (a la vez que se siembra) y aportan a la planta los nutrientes que necesita **liberándolos lentamente**, para que nazca fuerte, con lo que se ahorran costes y kilos de fertilizantes. También se están **investigando bacterias y hongos naturales** que ayudan al suelo a liberar los nutrientes acumulados.

También existe mucha tecnología en los herbicidas, no sólo en la materia activa del propio producto, sino en los denominados **coadyuvantes**, una serie de compuestos que permiten que el producto quede adherido a la planta para su mejor absorción, asegura Carlos Vicente, responsable de Biotecnología y Relaciones Institucionales para España y Portugal de Monsanto y director de Sostenibilidad de la compañía para Europa. «De este modo -afirma- se busca que la eficiencia sea la máxima con un menor número de repeticiones».

Menos emisiones de CO2

Cuando el cultivo está en **fase de crecimiento** no se pueden aplicar herbicidas. Cultivos como la **soja** solo son más rentables gracias a las variedades tolerantes a herbicidas, ya que junto a este cultivo proliferan malas hierbas que ahogan la planta de la soja. Antes, se solucionaba el problema arando mucho, lo que conllevaba pérdida de estructura de la tierra. Además, **cuanto más se rotura la tierra mayor cantidad de CO2 se emite a la atmósfera**.

Tanto la mejora convencional de semillas como la biotecnológica emplean maquinaria muy sofisticada, que permite hacer mediante marcadores moleculares la selección de las mejores semillas, según las características buscadas (mayor rendimiento, resistencia, etc.). **Robots** de gran precisión, denominados laminadoras, extraen una parte de la semilla, sin alterar el germen para que éste sea viable.

En otras ocasiones se buscan mejoras que no están en una determinada planta y mediante transgénesis se incorporan genes para mejorar el nivel de producción haciendo el cultivo **resistente a las plagas de ciertos insectos o a la sequía** o aportando mejoras alimenticias como el «arroz dorado», con vitamina A, o soja con alto grado de ácidos oleicos, empleado en la India.

Cosechadoras y tractores incluyen sistemas de telemetría

Actividad: Uso de las Tecnologías en los cultivos.

1- Completar el siguiente glosario:

- Sustentabilidad:
- Fitosanitarios:
- Telemetría:
- Coadyuvantes:
- CO2:
- Nitratos:
- Tolva:
- Transgénesis:

2- ¿Por qué se considera que es importante el uso de la tecnología en los cultivos?

3- ¿Qué Factores son necesarios que se tengan en cuenta en el momento de utilizar a la tecnología como herramienta en los cultivos?

4- ¿Cuál es la importancia en el tratamiento de las semillas?

5- ¿Cómo se puede controlar las malas hierbas en los cultivos?

6- Indique como se puede emplear los robots en etapas de cultivos.

7- ¿Qué sistema automático se podría emplear en la escuela para mejorar la sustentabilidad de los cultivos? Indique al menos 3.