



**Manel González**  
Redacción

## MANUEL PÉREZ

Profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla y coordinador técnico del grupo operativo MaízSostenible

*“Desde el punto de vista de la rentabilidad, el proyecto del GO MaízSostenible es muy importante para el sector”*

Los trabajos del grupo operativo MaízSostenible arrancaron en 2021 con la aspiración de mejorar la sostenibilidad ambiental y la rentabilidad del cultivo de maíz mediante la aplicación de tecnologías y herramientas digitales. El proyecto culmina dos años después con la satisfacción de sus integrantes por haber desarrollado un protocolo que hace más fácil la viabilidad de las explotaciones de este cereal. Manuel Pérez, profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla y coordinador técnico del grupo operativo, nos da más detalles de los resultados de este estudio.

**AGRICULTURA.- Empecemos por el final: ¿Se puede producir maíz de manera sostenible y a la vez rentable en España?**

**MANUEL PÉREZ.-** En primer lugar, me gustaría dar unos datos. El maíz es uno de los cereales más consumidos en todo el mundo, con una extensión total de cultivo de alrededor de 200 millones de hectáreas. La Unión Europea es la cuarta región con mayor producción, tras Estados Unidos, China y Brasil. Aquí el maíz se utiliza principalmente para consumo animal. En la campaña 2018-2019, el 3% de las tierras cultivables de España fueron sembradas con maíz, en torno a 430.000 ha. Entonces, ¿es importante el cultivo de maíz en España? Sí. ¿Interesa hacerlo de manera sostenible? Sí. Todos estos datos ponen de manifiesto que el cultivo importa a nivel de productor y también de consumidor y, sobre todo, los recursos naturales que se consumen para su producción. Por lo tanto, hacerlo de manera más sostenible es beneficioso para todos. Conseguir un sistema alimentario más sostenible es lo que se exige a día de hoy por parte de Europa. Entonces, ¿se puede producir maíz de manera sostenible y rentable? Claramente sí. De hecho, no creo que haya agricultores que produzcan maíz de forma no sostenible. Al final, hoy en día disponemos de una serie de herramientas que nos permiten hacer las cosas mejor de lo que lo hacíamos antes y cuantificarlo, monitorizarlo, etc. También hay que tener en cuenta los

diferentes aspectos que intervienen en esa sostenibilidad: el tipo de suelo, el clima, la disponibilidad de agua, etc. Todo ello es importante porque no en todos los sitios tenemos los mismos factores y esto puede, de alguna forma, diferenciar esa sostenibilidad en una zona o en otra.

**AGR.- Pasemos a lo concreto. En el análisis de los datos obtenidos, ¿cuáles han sido los resultados más interesantes?**

**M. P.-** Los ensayos se han realizado con diez productores de maíz distribuidos por toda la geografía española. En la explotación de cada uno de ellos ha habido una zona testigo, donde se ha hecho un trabajo convencional, y una zona optimizada, donde se han aplicado técnicas de agricultura de precisión, y hemos procedido a comparar la tesis con el testigo.

Me gustaría destacar que este proyecto ha servido para poner en marcha nuevas herramientas, acompañando al agricultor en el uso de las mismas y haciendo una mejor distribución de los insumos, centrándonos sobre todo en semillas y abono. Esto parece fácil de conseguir, pero, en campo, la complejidad aumenta. Al final, son nuevas tecnologías que el agricultor tiene que poner en marcha, y ocurre que, a veces, no hay una formación apropiada, hay diferentes barreras, como las culturales, etc.

Para mí, y desde la perspectiva de la universidad, ha sido muy importante poner el uso de estas tecnologías en marcha y de la mano de los agricultores. Hemos conseguido reducir esa brecha de adopción.

Uno de los resultados más esperados ha sido el desarrollo de un protocolo de técnicas de agricultura de precisión, que pretende proponer la adopción de medidas innovadoras, aumentar de forma sostenible la competitividad en el sector, facilitar la adaptación y mejorar la resiliencia ante el previsible impacto del cambio climático. Sobre todo, hemos sido capaces de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel de producción de maíz, tal y como recoge el Pacto Verde.

Poner sobre la mesa herramientas que nos permitan hacer un mejor uso de los insumos, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y que la rentabilidad del agricultor aumente gracias a la utilización de estas tecnologías es importante.

**AGR.- Nos contaban en anteriores conversaciones que, en los ensayos, les habían sorprendido los rendimientos obtenidos con riego deficitario en las zonas optimizadas con respecto a las testigos. ¿Con qué otros hallazgos inesperados se han encontrado?**

**“Hemos sido capaces de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel de producción de maíz, tal y como recoge el Pacto Verde”**

**M. P.-** La última campaña (2021-2022) ha sido complicada. Como sabes, hemos tenido un otoño bastante cálido, con temperaturas elevadas y largos periodos de escasez de lluvia. Me viene a la cabeza la comunidad de Castilla y León.

Como indicabas, el tema del riego ha sido importante porque se ha producido una modernización del regadío en esa zona y nos ha permitido cubrir esas necesidades hídricas. Como hallazgo inesperado, teniendo en cuenta que los ensayos se han realizado con riego homogéneo ante la ausencia de equipos de distribución de agua de forma variable -porque no son muy populares en España- ha habido zonas en las que hemos obtenido mayor

rendimiento usando menos insumos. Esto no se ha dado así en el 100% de los casos y las parcelas. En la mayoría sí ha ocurrido, pero, en otras, han empatado en cuanto a rendimiento la agricultura de precisión y la convencional.

Por lo tanto, podemos decir en este punto que no en todos los casos la agricultura de precisión ha llevado a un aumento de producción, pero sí hemos ganado en sostenibilidad, mejor distribución de insumos y, como decía antes, en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**AGR.- Un pilar muy importante de este proyecto ha sido la aplicación de tecnologías y herramientas digitales (monitorización avanzada en el vehículo; zonificación basada en mapas de productividad; seguimiento de las parcelas vía satélite; etc.). ¿Nos puede hablar de ellas?**

**M. P.-** Lo primero que tuvimos que hacer en este proyecto fue seleccionar las tecnologías que nos permitirían desarrollar ese protocolo de agricultura de precisión y conocer esos insumos con seriedad, para sacar unos resultados sólidos en un estudio de dos años, que no es excesivamente largo. Me gustaría mencionar en primer lugar la monitorización de vehículos. Instalamos un dispositivo (LinkerBox) que nos permitía estar conectados al puerto CAT del tractor e íbamos recibiendo en tiempo real el consumo de combustible, temperatura del motor, etc., todos esos parámetros que nos van a permitir posteriormente hacer una estima precisa de las emisiones de CO<sub>2</sub> de esa operación.

Además, el tractor también permite trabajar con sembradora de siembra variable o abonadora de fertilización variable, dos de las técnicas más interesantes en un cultivo como el maíz, y que nos permiten poner las dosis exactas por hectárea según necesidades del propio cultivo.

Y para que todo esto funcione en una parcela son fundamentales los mapas de prescripción de estas aplicaciones. Estos vienen a través de los mapas de productividad, una información que

proporcionábamos al agricultor basada en información satelital de 30 años hacia atrás y conociendo los patrones que se habían definido en esa parcela gracias a unos índices de vegetación que nos daba la aplicación Granular Link. Éramos capaces de conocer para este año cuál era la distribución de esa productividad en dicha parcela. En base a esa información nosotros generábamos los mapas de variable de semillas y los mapas de fertilización variable. El agricultor, con la maquinaria precisa, lo utilizaba en campo. La comparación espacial mediante la superposición de mapas de variabilidad de una parcela a lo largo de los años permite desvelar una información muy interesante. Esta es la ayuda de la agricultura de precisión.

**AGR.- ¿Está el productor español de maíz preparado para asumir los retos que supone la implantación de la agricultura de precisión en sus procesos?**

**M. P.-** La implantación de la agricultura de precisión, no solo en el maíz sino en prácticamente todos los cultivos extensivos, tiene algunas barreras importantes que van rompiendo, se van permeando. No me refiero solo a la brecha tecnológica. Como comentábamos anteriormente, existen muchas tecnologías que juega un papel importante, pero tan importante como la tecnología es la propia formación del sector. Creo que es importante que esas barreras vayan superándose para que el sector esté mucho más formado. No me refiero solo al agricultor, sino también a los técnicos que están en campo trabajando de forma colaborativa con nuestros agricultores. La formación es una cuestión muy importante porque estamos frente a nuevas formas de resolver problemas en el sector agro.

La agricultura de precisión, a día de hoy, ofrece grandes oportunidades para mejorar la eficiencia, la rentabilidad y la producción, y los técnicos tienen que verlo de esta manera.

En general, los agricultores están cada vez más interesados en la agricultura de precisión. En algunos casos, ya han

empezado a implantar estos procesos, aunque todavía hay que limar algunas cuestiones. Existen iniciativas, programas muy concretos, en los que se ha visto que esta implantación es muy interesante. La nueva PAC también va a ofrecer oportunidades de incorporar la agricultura de precisión, porque en cierto modo hay que hacer las cosas de manera diferente a como se hacían antes. En fin, todas estas cuestiones que están sobre la mesa a nivel de sector van a ayudar a que con esta nueva forma de hacer agricultura usando nuevas tecnologías consigamos mayor sostenibilidad.

**AGR.- ¿Considera que, con los resultados obtenidos, el GO Maíz Sostenible ha dado respuesta a una necesidad del sector?**

**M. P.-** El proyecto surge en un momento muy necesario para el sector. Si nos centramos en el protocolo que hemos sido capaces de diseñar sobre agricultura precisión, y que hemos comprobado que ha conllevado un menor consumo de semillas y unas unidades de fertilizantes de nitrógeno mejor distribuidas, vemos que sí ha aportado al sector de verdad. Ha sido una forma de demostrar a los propios agricultores que han participado en el

proyecto, y al sector en general, que es posible.

Puede ocurrir que producir un maíz con una emisión de CO<sub>2</sub> menor del que se producía antes tenga un valor importante para la cadena agroalimentaria aguas arriba.

En el futuro, la rentabilidad del agricultor quizá no pase por esas hectáreas de más que pueda coger usando estas tecnologías. Si hay un empate entre el uso de las nuevas tecnologías y lo convencional en cuanto al rendimiento, igual la rentabilidad puede venir por que, a ese agricultor, le paguen esa tonelada un poco más cara si es baja en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Esto es más importante si cabe en España, porque según los datos medios obtenidos, se han emitido 185 kg de CO<sub>2</sub> equivalente por tonelada en las parcelas objeto de estudio, mientras que, para el resto de Europa y del mundo, se está cogiendo por defecto un valor de 400 kilos de CO<sub>2</sub> por tonelada. Es decir, hemos sido capaces de calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> y dárselas al sector para que no tome un valor por defecto de casi el doble. Esto hace mucho más competitivo al sector del maíz. Desde el punto de vista de la rentabilidad, este proyecto es muy importante.

Miembros Solicitantes



Miembros Subcontratados



Miembros colaboradores



Go MaízSostenible, actuación con una ayuda total de 532.579,64€, cofinanciada en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Dirección General de desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRIFA), en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. El organismo responsable del contenido de la web son los socios beneficiarios del grupo operativo.

Responsable del contenido: Socios beneficiarios del grupo operativo

Información de interés:

Responsable del contenido: Socios beneficiarios del grupo operativo  
 Autoridad de Gestión encargada de aplicación de la ayuda FEADER: Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRIFA)  
 Responsable de FEADER en la Comisión Europea: Desarrollo Rural