



## SERVICIOS CLIMÁTICOS PARA EL SECTOR DEL TRIGO DURO Y PASTA

*“Hacer frente al cambio climático es uno de los grandes desafíos de nuestros tiempos” Chiara Monotti, Barilla G&R Fratelli SPA*

La producción de trigo duro y, por consiguiente, de pasta, está influenciada por las condiciones meteorológicas y climáticas y afectada por los eventos climáticos extremos. Por lo tanto, es necesario evaluar la vulnerabilidad del cultivo y su exposición, así como sus potenciales estrategias de adaptación en condiciones de cambio climático. MED-GOLD usará servicios agroclimáticos basados en información climática a medio (próximos 6-13 meses) y largo plazo (2-30 años). Con el objetivo de dar un valor añadido a la toma de decisiones, los servicios serán codesarrollos conjuntamente con usuarios profesionales del sector.

Los productores de trigo duro se encuentran con varios retos que afectan a diferentes procesos de decisión en sus negocios, como son la gestión agrícola y de stocks o las decisiones de carácter estratégico. Algunos ejemplos que se presentan debajo muestran como los servicios climáticos – en este caso, predicciones de variables climáticas e índices bioclimáticos – pueden apoyar decisiones críticas a lo largo de la cadena alimentaria del trigo duro y superar los desafíos provocados por el la variabilidad climática y el cambio climático.

Escala temporal	Tipo de decisión	Retos	Servicios climáticos MED-GOLD	Beneficios
Medio plazo (p.ej. 6-13 meses)	Gestión agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejor planificación de labrado, fertilización, tratamientos de protección de la planta y gestión de malas hierbas</li> <li>Mejora de la selección de variedades y densidad de siembra</li> <li>Precisión superior en definición de siembra y cosecha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo fenológico del trigo</li> <li>Temperatura</li> <li>Precipitación</li> <li>Balance hídrico</li> <li>Fuertes lluvias durante el invierno</li> <li>Lluvia útil para la activación de fertilizantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar exposición a extremos climáticos</li> <li>Reducción de costes gracias a una planificación óptima de fertilización y gestión agrícola</li> <li>Maximizar la cantidad y calidad del cultivo</li> <li>Optimizar el uso de fertilizantes</li> </ul>
	Gestión de stocks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejores contratos y precios</li> <li>Mejor planificación de la cadena de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de riesgo por heladas</li> <li>Índice de estrés por calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejor planificación de la cadena de suministro, contratos y precios</li> </ul>
Largo plazo (p.ej. hasta 30 años)	Estrategia a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de futuras nuevas áreas de cultivo</li> <li>Selección de nuevas variedades, especies y actividades de mejora genética</li> <li>Monitorización de nuevas plagas, patógenos, malas hierbas</li> <li>Anticipación de necesidades de compra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecciones de cambios en la producción</li> <li>Proyecciones del riesgo de extremos climáticos (estrés por calor, sequía en fases fenológicas críticas...)</li> <li>Proyecciones del riesgo de calidad y aspectos nutricionales</li> <li>Estrategias factibles de adaptación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar áreas de cultivo adecuadas</li> <li>Mejor estimación de la producción para seguridad de mercado y alimentaria</li> <li>Mejora de planificación y desarrollo de políticas regionales, estrategias de adaptación nacional y políticas europeas (p.ej. PAC)</li> <li>Seleccionar variedades adecuadas al clima esperado</li> <li>Preparación para protección del cultivo y prevención de especies invasoras</li> <li>Mejor uso de inversiones (p.ej. maquinaria, irrigación)</li> </ul>

## Planificación de la aplicación de fertilizantes

Los fertilizantes son esenciales para el crecimiento de la planta. Las características del suelo, la variedad de trigo y las condiciones climáticas (principalmente la temperatura y la precipitación), influyen sobre la cantidad de nitrógeno que será aplicado, los momentos de intervención y la forma cómo este será distribuido. El nitrógeno se puede distribuir sobre el cultivo de dos maneras: nitrógeno nítrico ( $\text{NO}_3^-$ ) o nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ). El  $\text{NO}_3^-$  puede fijarse fácilmente en las plantas y no adherirse a las partículas del suelo, siendo proclive a la lixiviación. Por otro lado, el  $\text{NH}_4^+$  se transforma en  $\text{NO}_3^-$  gracias a la acción de las bacterias presentes en el suelo. Este se adhiere a las partículas del suelo y al humus y no se fija fácilmente sobre la planta, por lo cual no está sujeto a la lixiviación.

Actualmente, los agricultores incluidos los de la cadena de suministros de BARILLA (participante de MED-GOLD en el sector del trigo duro), realizan la primera aplicación de nitrógeno durante la etapa de macolla. Esto es importante para los cultivos en suelos pobres, especialmente después de períodos de lluvia intensa y bajas temperaturas (debe limitarse en caso de clima templado y lluvias escasas). La segunda aplicación de fertilizantes nitrogenados se realiza al comienzo del alargamiento del tallo, lo que hace que el nitrógeno esté disponible durante el período más exigente para el cultivo y establezca la base para la calidad de los granos. La última aplicación se realiza en la etapa de iniciación, con efectos tanto en la producción potencial como en la calidad del grano en términos de proteínas.



### Ventajas de tener acceso a predicciones climáticas estacionales:

1. **Mejora de la elección del tipo de fertilizante nitrogenado** para optimizar la absorción por parte de la planta y reducir pérdidas (p. ej. lixiviación)
2. **Mejora de la planificación para el momento de aplicar fertilizantes** reduciendo costes
3. **Gestión eficiente de existencias** contabilizando de antemano los fertilizantes que se utilizarán

## Glosario

**Predicción climática:** predicción probabilística de variables climáticas que se extiende en el futuro más allá de las predicciones meteorológicas, desde meses y estaciones hasta décadas

**Proyecciones climáticas:** estimaciones probabilísticas de variables climáticas que se extienden en el futuro (largo plazo), desde décadas hasta finales de siglo

**Servicio climático:** transformación de datos climáticos y otra información en productos adaptados como tendencias, análisis económicos, consejos sobre buenas prácticas y cualquier otra información climática susceptible de llevar a beneficio que puede ser usada por la sociedad

**Índice de riesgo por heladas:** número de días con temperaturas mínimas por debajo de  $2^\circ\text{C}$  desde el espigado hasta el fin de la floración

**Fuertes lluvias durante el invierno:** número de días con precipitaciones acumuladas superiores a 40 mm

**Índice de estrés por calor:** número de días calurosos con una temperatura máxima diaria superior a  $28^\circ\text{C}$  entre el espigado y el fin del estado lechoso del grano

**Balance hídrico:** Índice estandarizado de evapotranspiración (SPEI, siglas en inglés) calculado para varios intervalos de tiempo vinculados a la fenología del trigo

**Predicciones estacionales:** predicciones probabilísticas de variables climáticas para la próxima estación (hasta 6 meses)

**Lluvia útil para la activación de fertilizantes:** número de días con precipitaciones superiores a 10 mm durante la producción de brotes secundarios (macollos)

## Sobre MED-GOLD

**MED-GOLD**, *Turning climate-related information into added value for traditional MEDiterranean Grape, OLive and Durum wheat food systems*, es un proyecto de 4 años que contribuye a aumentar la resiliencia de la agricultura y los sistemas alimentarios Europeos y hacerlos más sostenibles y eficientes frente al cambio climático a través de servicios climáticos que minimicen los riesgos y costes climáticos y aprovechen las oportunidades de valor añadido



Este proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el convenio de subvención No 776467



[www.med-gold.eu](http://www.med-gold.eu) |



@medgold\_h2020 |



[med-gold.project@enea.it](mailto:med-gold.project@enea.it)