

VITICULTURA

Prácticas vitícolas frente al cambio climático

El proyecto VITISAD recibe el premio estatal 'EuropaSeSiente verde'

José Félix Cibriáin Sabalza, Ana Sagüés Sarasa, Alfredo Rueda Díez, Izaskun Oria Ostiz.
Sección de Viticultura y Enología - Evena. Gobierno de Navarra.

El proyecto VITISAD en el que participa la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, a través de la Sección de Viticultura y Enología-EVENA, ha recibido el premio estatal en la categoría 'EuropaSeSiente verde' por sus prácticas vitícolas de adaptación al cambio climático. Este concurso organizado por la Dirección General de Fondos Europeos (DGFE) del Ministerio de Hacienda y Función Pública, premia proyectos financiados por Fondos Europeos en diversas categorías.

En este artículo se describen las herramientas de adaptación al cambio climático (cubiertas vegetales, fertilizantes orgánicos, material vegetal y sombreado de la vid) puestas a prueba en Navarra en el marco de este proyecto.



IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS VIÑEDOS

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su sexto informe de evaluación (IPCC, 2021) predice una serie de cambios en la región europea. Entre ellos se encuentran el aumento de temperaturas a un ritmo que excede el aumento medio global, una mayor frecuencia e intensidad de eventos cálidos extremos y un descenso en la frecuencia de olas de frío y de días con heladas.

Respecto a las regiones del sur de Europa, las proyecciones para mediados de siglo prevén un calentamiento global de al menos 2 °C, temperaturas extremas, aumento de las sequías, disminución de las precipitaciones, un aumento de los incendios, nivel medio y extremo del mar, disminución de la capa de nieve y descenso de la velocidad del viento. Para las regiones del oeste de Europa las tendencias son idénticas con incertidumbres en lo que respecta a los regímenes de pluviometría modelizados.

El incremento de la temperatura implica un adelanto de los estados fenológicos de la viña (desborre, floración, envero y maduración), lo que conduce a una cosecha más temprana. Esta mayor precocidad supone que la maduración tiene lugar durante un período donde las temperaturas son habitualmente más elevadas, lo cual aumenta el riesgo de obtener racimos con características desequilibradas:

- Contenidos en azúcares elevados y, por tanto, un grado alcohólico elevado del vino.
- Baja concentración de ácidos orgánicos y pH elevado, lo que reduce la capacidad para el envejecimiento del vino.
- Falta de complejidad o evolución aromática del vino.

Por otra parte, el mayor riesgo de estrés hídrico provoca la senescencia prematura de las hojas. Esto dificulta la correcta maduración de la uva y reduce los rendimientos, ya que condiciona el número de racimos y las bayas alcanzan menor peso.

El efecto del incremento de la temperatura y de la radiación, así como la senescencia prematura de hojas asociado al cambio climático, puede ocasionar daños en bayas y racimos expuestos a estos factores extremos, contribuyendo en gran medida a la reducción del potencial enológico de la vendimia en términos de madurez, color o características organolépticas. Por otro lado, es probable que los fenómenos extremos sean más frecuentes, sobre todo lluvias intensas en períodos de tiempo cortos. Tal circunstancia puede dar lugar a violentos fenómenos de erosión, como desprendimientos o corrimientos de tierra.

PROYECTO VITISAD

El objetivo del proyecto VITISAD es mejorar la resiliencia de los viñedos de la zona POCTEFA (territorio fronterizo de España, Francia y Andorra) frente al cambio climático, mediante la puesta a punto de prácticas agronómicas específicas.

La dimensión transfronteriza de este proyecto, ha permitido trasladar y validar numerosos resultados obtenidos en las diferentes zonas de estudio.

En el marco de este proyecto se han realizado diversos ensayos en fincas experimentales y parcelas pertenecientes a bodegas en las que se han evaluado diferentes prácticas de adaptación al cambio climático en viñedo. También se han llevado a cabo otras actividades relacionadas con la gestión, la comunicación y el alineamiento de las estrategias sectoriales. Estas diferentes prácticas pueden ser de utilidad para el viticultor, guiándole en sus futuras decisiones.

En Navarra se pusieron a prueba diversas prácticas de adaptación al cambio climático: prácticas de acción sobre el suelo, como el empleo de cubiertas vegetales o de fertilizantes orgánicos, y prácticas de acción sobre la viña, como la elección de material vegetal adaptado y el sombreado del racimo y de la vegetación.

PROYECTO VITISAD

Entidades socias: Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER), Chambre d'Agriculture des Pyrénées Atlantiques (CA64), Dirección General de Agricultura y Ganadería (Gobierno de La Rioja), Institute Français de la Vigne et du Vin (IFV), Dirección General de Desarrollo Rural-EVENA (Gobierno de Navarra).

Regiones vitivinícolas: las actividades del proyecto se han desarrollado en D.O Ca Rioja, D.O Navarra, D.O Bizkaiko Txakolina, AOP Jurançon, AOP Madiran-Pacherenc-du-vic-bilh, AOP Fronton.

Web: www.vitisad.eu

Twitter: @vitisad y @vitisad_Fr

Guía práctica del manejo sostenible y racional del viñedo: incluye las principales conclusiones del proyecto y un análisis de las prácticas vitícolas que mejor se ajustan a un escenario climático cambiante. <https://www.vitisad.eu/wp-content/uploads/2022/05/guide-vitisad-es-v3-1.pdf>

CUBIERTAS VEGETALES

La cubierta vegetal en el suelo desempeña un papel fundamental en la transición agroecológica de la viticultura. Tiene un impacto directo en la preservación de la calidad del suelo: mejora de la estructura, mejora de la fertilidad mineral, aporte de materia orgánica y mejora de la actividad biológica, limitando además los riesgos de erosión y escorrentía. Igualmente, hay que destacar la idoneidad de la cubierta vegetal para reducir el efecto invernadero a través de su capacidad como sumidero para fijar CO₂ atmosférico.

¿Qué especies elegir?

En el proyecto VITISAD se ha llevado a cabo un ensayo en la viña experimental de la Finca de Baretón ubicada en Olite / Erriberri. En él se ha evaluado la instalación y el manejo de especies elegidas para cubiertas en las condiciones de esa zona de producción (Zona Media de Navarra). Este ensayo también se ha establecido en La Rioja.

Se eligieron 12 tipos de cubiertas vegetales distintas, sembrando dos calles contiguas de cada una de ellas: *Trifolium fragiferum*, *Melilotus officinalis*, *Lolium rigidum*, *Agropyrum cristatum*, *Bromus parodii*, *Hordeum vulgare*, *Raphanus sativum*, *Phacelia tanacetifolia*, Coverplus dry, Auxiplus stability, Deco vignes anuales, Biodiversidad olivar Syngenta.

Los ensayos realizados en Navarra y La Rioja muestran que las cubiertas vegetales monoespecíficas no siempre logran un establecimiento completo, lo que puede favorecer la aparición de especies adventicias no deseadas.

Las cubiertas que mejor se comportaron en estos ensayos fueron *Melilotus officinalis* (trébol dulce amarillo), *Bromus parodii* (paso bromo), *Phacelia tanacetifolia* (Phacelia de hoja de tanaceto).



Phacelia tanacetifolia



Melilotus officinalis

Dos cubiertas comerciales compuestas por una mezcla de especies (Coverplus Dry y Auxiplus Stability) consiguieron mantener la cobertura entre hileras durante un largo periodo de tiempo

gracias a una emergencia escalonada de las distintas especies que componen la cubierta. Para favorecer el aspecto paisajístico y la biodiversidad, se puede también recomendar la utilización de cubiertas florícolas.



Cubierta Coverplus Dry



Cubierta florícola Deco

¿Cuál es el impacto sobre la viña y el vino?

Además de las numerosas ventajas que supone instalar una cubierta vegetal en la parcela, es importante tener en cuenta la competencia que puede generar sobre la vid.

Muchos años de ensayos en Francia y España han demostrado que la cobertura de hierba a largo plazo puede competir significativamente con la vid. En comparación con un suelo desyerbado, la presencia de hierba suele dar lugar a un menor vigor, un menor rendimiento y un menor peso de las bayas en proporción al grado de competencia.

También influye sobre la calidad del mosto. Así, el mosto de aquellas parcelas en las que existe competencia entre la vid y la cubierta, tiene una menor acidez y, sobre todo, un menor nivel de nitrógeno asimilable. Esto influye en el perfil sensorial del vino. Por supuesto, el uso de las cubiertas vegetales debe razonarse en función del nivel de restricción que se desee obtener.

El objetivo principal de este ensayo, realizado también en la viña experimental de la finca de Baretón, ha sido evaluar la instalación de una cubierta vegetal compuesta por una mezcla de

especies gramíneas y leguminosas (*Festuca ovina* 25 %, *Lolium perenne* 15 %, *Onobrychis viciifolia* 35 % y *Trifolium fragiferum* 25 %) en la calle de un viñedo de Tempranillo.

Se ha estudiado su adaptabilidad al terreno y a las condiciones agroclimáticas mediante diversos indicadores de suelo. También se ha evaluado su influencia en los parámetros productivos de la viña y cualitativos del vino durante las campañas 2020 y 2021.

Se ha realizado una microvinificación de las uvas procedentes de las diferentes variantes del ensayo. Se analizan los parámetros básicos de los vinos terminados. El análisis de los vinos concluye con la cata donde se evalúan los vinos en cuatro fases: visual, olfativa, gustativa e impresión general.

Se ha efectuado el estudio estadístico para ver si existen diferencias significativas (Tabla 1). Se observa que las cubiertas han reducido el vigor de los sarmientos frente al testigo laboreado. Al contrario de lo observado en ensayos anteriores, el rendimiento de la viña ha sido superior en la variante con cubierta debido a un mayor número de racimos, sin influencia en el tamaño del racimo ni en el de la baya. En cuanto a los mostos, la cubierta presenta un pH y un ácido málico más bajo que el testigo. El Nitrógeno Fácilmente Asimilable (NFA) es menor en la cubierta, influyendo en el caso de la campaña 2021 alargando la fermentación 6 días.

Se ha llevado a cabo una prueba sensorial triangular de los vinos en la cual se han observado diferencias significativas, sin embargo, no se puede establecer una preferencia clara ya que un año se prefirió el testigo y otro la cubierta.

¿Cuál es el impacto sobre el suelo?

El tipo de suelo, y principalmente su capacidad de almacenamiento de agua, juega un papel importante en la competencia entre la cubierta y la viña. Para realizar el estudio de suelo se ha trabajado con el equipo de Edafología y Química Agrícola de la UPNA, seleccionando un grupo de indicadores de funcionamiento del suelo: reciclado de nutrientes, regulación del ciclo del agua, control de la erosión, regulación del clima y biodiversidad y algunos indicadores propuestos por el proyecto Life NAdapta.

El análisis estadístico de los indicadores seleccionados muestra que las variables más sensibles a la implantación de cubiertas han sido: la nutrición (P Olsen), la retención de agua (humedad del suelo), la estabilidad de la estructura, y la actividad biológica. Entre ellas, la variable que pareció más sensible ha sido la biomasa microbiana presente en el suelo en invierno.

Respecto al resto de variables, la presencia de cubierta ha tenido como resultado una mejor condición física del suelo (menor erosionabilidad), pero una peor condición en lo relativo a la nutrición mineral (P Olsen) y humedad en primavera. Finalmente, respecto al C orgánico del suelo, únicamente se ha observado una variable con cierta sensibilidad, asociada a la proporción de C lábil, lo que sugiere un incremento de esta proporción en el suelo con cubierta. Esta observación merece un seguimiento más detallado, por su relevancia en el funcionamiento del suelo y en relación al secuestro potencial de C atmosférico.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Los fertilizantes de síntesis contribuyen en gran medida a las emisiones de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. En el marco de la gestión racional de los factores de producción, se considera interesante proponer un esquema alternativo de fertilización del viñedo basado en el balance de secuestro de C positivo para el agricultor, mediante una fertilización orgánica regular, moderada y anual, que aun emitiendo GEI a la atmósfera, secuestra mucho más que lo que emite. En síntesis, la idea es sustituir las prácticas basadas en los fertilizantes sintéticos, por el aporte de orgánicos, compensando y mejorando el balance del agricultor, que con esta técnica contribuye al enfriamiento del planeta.

La aplicación de prácticas de fertilización orgánica de restitución, mejoran la fertilidad de los suelos de los viñedos al aumentar la materia orgánica y reducir las cantidades de abono necesarias. El aporte de fertilizante orgánico en forma de compost se efectúa en invierno, y se complementa durante el ciclo vegetativo con una fertilización también orgánica, mediante fertirrigación y aplicaciones foliares.

Tabla 1. Estrategias de manejo del suelo. Parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del mosto.

	Nº Racimos	Peso			Vigor (kg)	Grado probable	pH	Acidez total tartárica (ATT)	Ác. Málico (g/l)	Índice Madurez	NFA
		Cepa (kg)	Racimo (g)	100 bayas (g)							
CUBIERTA	16,09	4,64	286,74	220,22	0,91	13,47	3,54	3,99	1,34	58,49	223,11
LABOREO	13,67	3,95	287,64	220,95	1,34	13,94	3,61	4,04	1,58	59,41	287,97
Valor P*	0,008	0,0069	0,809	0,96	0,0000005	0,095	0,047	0,685	0,004	0,79	0,00075

*Estudio estadístico con un intervalo de confianza del 95 % ($\alpha=0,05$). $P < 0,05$ existen diferencias significativas; $P > 0,05$, no se puede concluir que existen diferencias significativas.

Ensayo en Tempranillo

La parcela en la que se ha efectuado el ensayo, situada también en la viña experimental de Baretón, presenta un suelo predominantemente calcáreo, con un horizonte superficial con menos de 50 cm de profundidad y un potencial agrícola que puede considerarse reducido. Se trata de una viña de Tempranillo injertado sobre el portainjerto Richter 110, establecida con un marco de plantación de 2,40x1,20 m. Se conduce la viña sobre una clásica espaldera con formación doble Royat con seis pulgares en los que se asiente la producción final.

Se han realizado dos ensayos con abonado orgánico de invierno y una fertilización complementaria radicular mediante fertirrigación y pulverización foliar.

Fertilización orgánica 1: en invierno se ha llevado a cabo un plan de abonado orgánico a partir de un producto novedoso de origen animal y vegetal. Se trata de una mezcla de gallinaza y estiércoles no procedentes de ganadería intensiva y harina de plumas, en forma de pellet a razón de 1.000 kg/ha. Esta variante con abonado orgánico de invierno constituye el Testigo. Además, a otra variante, a la que se llama Tratamiento, se le añade un plan de abonado radicular por fertirrigación y foliar, todos ellos autorizados para su uso en ecológico. El plan de abonado combina tres productos diferentes, que se posicionan entre inicio de floración y post-cosecha. Estos productos se definen como una fórmula de nutrientes órgano-minerales construidas sobre la base de complejos aminoácidos y carbohidratos de origen vegetal y animal.

Fertilización orgánica 2: se ha llevado a cabo un plan de abonado orgánico durante el invierno con compost estiércol de ovino compostado, a razón de 1.500 kg/ha en forma de pellets. Esta variante con abonado orgánico de invierno constituye el Testigo. Además, en otra variante a la que se llama Tratamiento, se añade un plan de abonado radicular por fertirrigación y foliar, todos ellos autorizados para su uso en ecológico. El plan de abonado combina tres productos diferentes que se posicionan entre el inicio de la floración y el cierre del racimo. El producto de aplicación radicular se define como fertilizante orgánico mineral con micronutrientes y aditivos vegetales de un alto contenido en materia orgánica (25%).



Aporte de fertilización orgánica



Fertirrigación

El producto de aplicación foliar se define como un fertilizante órgano mineral con una base de quelato de hierro y que contiene extracto de algas y aminoácidos.

En ambos ensayos se ha llevado a cabo un control de los principales parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del vino (Tabla 2). La estrategia Fertilización orgánica 1 no ha mostrado diferencias significativas entre el Testigo y el Tratamiento. En el caso de la Fertilización orgánica 2 el vigor ha sido más elevado en la variante Testigo que presentó diferencias respecto del Tratamiento y el ácido málico ha sido más elevado en la variante

Tabla 2. Estrategias de fertilización orgánica. Parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del mosto.

Variante	Nº Racimos	Peso			Vigor (kg)	Grado Probable	pH	Acidez Total (ATT)	Ac. Málico (g/l)	NFA (mg/l)	Potasio (mg/l)
		Cepa (kg)	Racimo (g)	100 Bayas (g)							
Fertilización orgánica 1											
Tratamiento	15,8	1,93	122,56	179,17	1,03	14,09	3,51	4,57	1,7	217	1.360
Testigo	15,93	1,81	114,76	193,97	0,97	14,39	3,54	4,23	1,5	183	1.259
Valor P*	0,93	0,624	0,61	0,63	0,62	0,07	0,72	0,5	0,54	0,17	0,506
Fertilización orgánica 2											
Tratamiento	16,5	3,73	226,26	209,65	0,68	14,02	3,35	5,07	1,4	145	1.175
Testigo	16,42	3,44	209,43	200,83	0,81	14,46	3,46	4,27	1,1	179	1.130
Valor P*	0,941	x	x	0,276	0,0072	0,483	0,169	0,142	0,0341	0,0661	0,446

* Estudio estadístico para ver si existen diferencias significativas. Intervalo de confianza del 95 % ($\alpha=0,05$).

Tratamiento. En general, se ha conseguido un óptimo estado nutricional aparente y se han mantenido los niveles óptimos de rendimiento en ambas estrategias. Se ha observado una tendencia hacia el retraso del ciclo de maduración, aspecto de interés en relación con el cambio climático.

MATERIAL VEGETAL DE VIÑA

La vid es una planta rústica, con pocas necesidades y que crece en climas a veces extremos. Se pueden utilizar muchas herramientas para intentar adaptarla al cambio climático que se producen en nuestras regiones, como explotar la diversidad varietal o intravarietal.

Aumentar la diversidad genética, mediante el material vegetal disponible en las distintas regiones vitícolas, es esencial para la adaptación al nuevo contexto climático. Por ello, resulta fundamental apostar por la investigación, por el estudio y la recuperación de material vegetal con capacidad de adaptación, entre otros aspectos, a las variaciones en la duración del ciclo de la vid, asociado al aumento de las temperaturas medias en nuestras regiones.

Para la producción de vinos tintos de calidad, es clave acoplar convenientemente la madurez tecnológica, definida por la concentración de azúcares y el nivel de acidez, a la madurez fenológica, la cantidad de compuestos fenólicos, y poder así decidir la fecha de la vendimia con el criterio adecuado.

Las variedades o clones con un periodo de maduración más largo, ayudan a atenuar el acortamiento del ciclo que en algunas variedades provoca el cambio climático, conservando mejor su acidez y el color del mosto. En este contexto, se han iniciado varias líneas de trabajo:

- Formar a los viticultores en la selección, multiplicación y conservación de variedades de uva interesantes en sus propias parcelas.
- Desarrollar la selección de clones de variedades tradicionales.
- Reintroducir variedades antiguas, procurando en todos los casos encontrar material vegetal adaptado al cambio climático.

Estudio de variedades antiguas: un activo valioso para el futuro

En el marco del proyecto VITISAD se han realizado ensayos tanto en Navarra como en la zona de Pirineos Atlánticos. El material recopilado del viñedo antiguo navarro se guarda en el conservatorio de variedades situado en EVENA (Olite / Erriberri).

Se ha evaluado la duración del ciclo de cada variedad, comprendida desde brotación hasta el momento de envero (entre 29 de marzo y 16 de agosto de 2021), para todas las variedades estudiadas. Tal y como se refleja en la **Tabla 3**, se ha visto cómo

Tabla 3. Estado del ciclo vegetativo en brotación y envero. Variedades del conservatorio respecto a variedades Tempranillo y Garnacha.

VARIEDAD	SALIDA DE HOJAS								VENDIMIA								
	Marzo				Abril				Agosto			Septiembre			Octubre		
	1-8 día	9-15 día	16-23 día	24-31 día	1-8 día	9-15 día	16-23 día	24-30 día	1-10 día	11-20 día	21-31 día	1-10 día	11-20 día	21-30 día	1-10 día	11-20 día	21-31 día
Castellana blanca																	
Tinto de Navalcarnero																	
Zoca zarra 02																	
Santa Magdalena																	
Zoca Zarra 04																	
Garzueta																	
Hebén																	
Moscatel g.m. (rosa)																	
Xarello																	
Garnacha Tinta																	
Moristel, Concejón																	
Tinto Velasco																	
M.G.M																	
Zoca Zarra 05																	
Tempranillo																	
Zoca Zarra 10																	
Albillo mayor (Turruntés)																	
Ambrosina, Aubun																	
Cabernet sauvignon																	
Chasselas																	
Garnacha Roya																	
Mencia																	
Morate																	
Onsella																	
Parraleta																	
Rojal tinta																	
Salvador																	
Vidadillo																	
Zoca Zarra 01																	
Zoca Zarra 08																	
Garnacha Tintorera																	
Cayetana blanca																	
Gran negro/Grand noir																	
Zoca Zarra 07																	
Alarije, Malvasía riojana																	
Graciano																	
Mazuela, Cariñena																	
Zoca Zarra 03																	
Cadrete, Pasera, Miguel de Arco																	
Garró-Mandón																	
Zoca Zarra 06																	
Bobal																	

216 días de ciclo: ZZ02
158 días de ciclo: ZZ04 y Santa Magdalena
Diferencia: 58 días

las situaciones más extremas, en cuanto a la duración del ciclo se refiere, se dan entre la Zoca Zarra 02 (Tortozona Tinta) con 216 días de duración de ciclo, y la Santa Magdalena, con 158 días, situándose la Chasselas como variedad de referencia, en una situación intermedia.



Conservatorio de variedades en Evena

Durante cada campaña, se ha realizado un seguimiento de la maduración y en vendimia se han tomado los siguientes datos de cada variedad: peso de producción por cepa, nº de racimos, peso medio del racimo, peso de 100 bayas, grado probable, pH, acidez total, ácido málico e índice de maduración. Además, de cada una de estas variedades se ha realizado una microvinificación.

En relación a parámetros básicos de maduración (grado probable y acidez total) se ha observado que, para una misma fecha, 23 de septiembre (Gráfico 1), las variedades ensayadas han presentado importantes diferencias. Los grados probables han oscilado desde los 9 hasta los 14,5, tanto para variedades tintas como para blancas, y los valores de acidez entre los 3 y los 7 g/l. No se ha apreciado una relación directa entre grado probable y acidez total. En síntesis, se ha observado una amplia variabilidad para los parámetros de grado y acidez entre las diversas variedades estudiadas.

SOMBREADO DEL RACIMO Y DE LA VEGETACIÓN

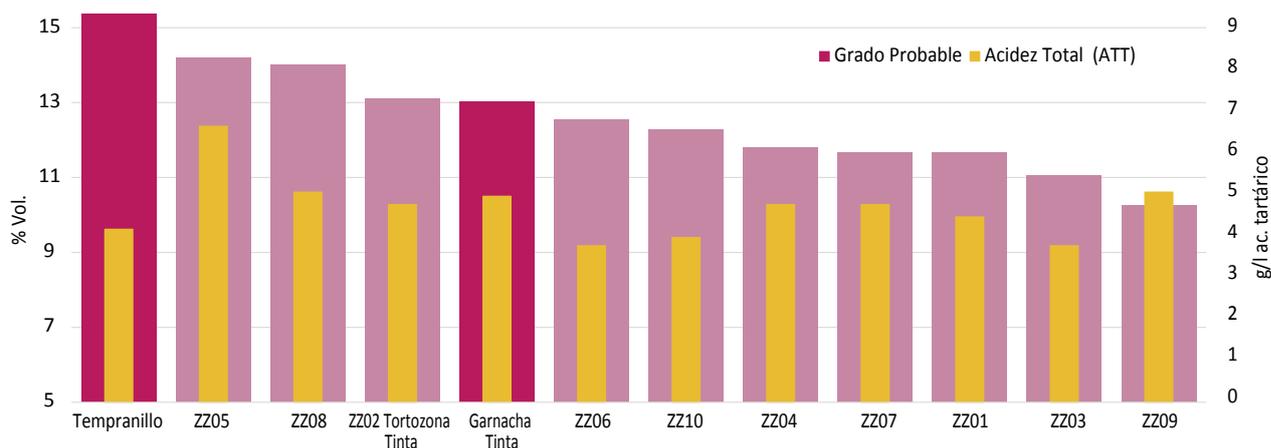
El efecto del incremento de la temperatura y de la radiación, así como la senescencia prematura de hojas asociados al cambio climático, puede ocasionar daños en bayas y racimos, contribuyendo en gran medida a la reducción del potencial enológico de la vendimia en términos de madurez, color o características organolépticas. Con el objeto de mitigar estos impactos, se ha planteado la técnica del sombreado de las vides mediante redes de protección, consiguiendo limitar la transpiración, la radiación incidente y el estrés hídrico, protegiendo a su vez a los racimos de posibles quemaduras solares. Esta alternativa, gestionada convenientemente según las situaciones edafoclimáticas y el objetivo productivo perseguido, podría constituir una respuesta eficaz de la viticultura a la acción del cambio climático.

Las redes de sombreado reducen considerablemente la radiación que recibe la vid. Las uvas están protegidas de las quemaduras producidas por los rayos de sol. Las quemaduras o golpes de sol provocan una decoloración amarillenta o parduzca de la baya, a veces acompañada de una deshidratación que puede llegar incluso a la desecación.

En este sentido, dentro del proyecto VITISAD, se han realizado ensayos en las zonas de La Rioja y de Pirineos Atlánticos. También en Navarra se realizó un ensayo en el año 2021, donde se instalaron redes de color blanco que evitaban el 50 % de la radiación en la variedad Graciano en la viña experimental de la finca de Baretón. La colocación se realizó tanto en el lado oeste, expuesto al sol de la tarde, como en ambos lados de la espaldera, comparando estos tratamientos experimentales con un testigo sin malla.

La protección con mallas de sombreado ha evitado los daños por golpe de sol o asurado, los resultados han mostrado que más del 30 % de los racimos sufrieron daños por quemaduras

Gráfico 1. Grado probable y acidez total de las variedades desconocidas (Zoca Zarra) respecto a las variedades Tempranillo y Garnacha para una misma fecha.



Momento de vendimia: 23/9/21

de sol en el Testigo, en tanto que este porcentaje disminuyó hasta el 3,5 % y el 10 % en los tratamientos con malla. Además, durante la vendimia se ha llevado a cabo un control de los parámetros agronómicos y enológicos. La variante Testigo es la que menos peso ha presentado, tanto de racimo como de cepa, y esto puede deberse a que también es la variante que más porcentaje de daños ha tenido en los racimos. En parámetros enológicos del mosto no se han observado diferencias significativas, si bien la mejor valoración en cata ha sido la de los vinos protegidos con malla.

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

- Existen técnicas vitícolas que permiten mitigar los efectos negativos del cambio climático.
- Se ha conseguido sensibilizar y concienciar a los distintos agentes del sector vitivinícola de los efectos del cambio climático por medio de comunicaciones, reuniones, publicaciones, etc.
- Se necesitan más años de estudio para poder validar estas técnicas.
- Se ha editado una guía incluyendo las principales conclusiones del proyecto y un análisis de las prácticas vitícolas que mejor se ajustan a un escenario climático cambiante.



Transferencia e Innovación
en el Sector Agroalimentario

EXPERIMENTACIÓN BAJO CONTRATO



Más de 40
empresas/año
confían
en nuestro
servicio



Dirigido a:
Empresas de suministros
agrarios, Cooperativas,
Agroindustrias, Organizaciones
públicas o privadas



Resolvemos las necesidades de
experimentación agraria de las
empresas

Con total garantía de
confidencialidad

Nos encargamos de:
Diseño experimental
Planteamiento estadístico
Elección de ubicación idónea
Definición de tareas y controles
Redacción de protocolo
Ejecución de ensayos
Valoración de resultados y conclusiones

CONTACTA CON INTIA

Jesús Goñi Rípodas
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22
31610 Villava / Atarrabia (Navarra)
T: +34 948 013 040
jgoni@intiasa.es www.intiasa.es