

MEMORIA

8.1. BREVE HISTORIA CURRICULAR

El Centro Tecnológico del Vino (VITEC) ofrece un apoyo integral a la I+D+i del sector vitivinícola nacional. El centro nace en 2009 como una fundación sin ánimo de lucro, con el objetivo de realizar investigación orientada y transferir a sus clientes conocimiento e innovación vitivinícola. El centro ofrece asistencia técnica, servicios analíticos y sensoriales, servicio de bodega experimental y asesoría a la industria vitivinícola. VITEC trabaja en toda la cadena de valor de la producción vitivinícola. De forma integral, orienta su actividad investigadora en torno a los cinco campos vinculados a la producción y elaboración del vino: viticultura, enología, microbiología, análisis enológico y análisis sensorial. El centro se financia a través de la investigación que desarrolla y de los servicios tecnológicos que ofrece al sector. El centro destina todos sus ingresos al avance de su actividad investigadora y a potenciar la innovación vitivinícola, con el fin de obtener una mejor producción y calidad vitícola y enológica. El centro pone a disposición de los viticultores, enólogos, bodegas e industria auxiliar su equipamiento científico-tecnológico de vanguardia y la atención de un equipo humano altamente cualificado, comprometido y especializado.

8.2. ÓRGANOS DE GOBIERNO

El patronato de la Fundación VITEC es su máximo órgano de gobierno, representación y administración. En la actualidad, está constituido por las siguientes entidades:

- Universidad Rovira i Virgili (URV)
- Instituto Catalán de la Viña y el Vino (INCAVI)
- Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA)
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Priorato
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Montsant
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Terra Alta
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Conca de Barberá
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Tarragona
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Penedés
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Cataluña
- Consejo Regulador de la Denominación de Origen Costers del Segre
- Ayuntamiento de Falset
- Concejo Comarcal del Priorato

Los profesionales que conforman las distintas áreas están altamente cualificados y especializados en cada uno de los procesos y disciplinas vitivinícolas en las que desarrollan su actividad. El quipo está formado por doctores y titulados superiores con dedicación exclusiva a las actividades de I+D+i y a la asesoría técnica del centro. Esta formación académica experta, complementa su experiencia profesional en el asesoramiento directo a clientes y en la planificación y ejecución de proyectos en colaboración con bodegas, cumpliendo siempre con las condiciones y compromisos adquiridos en calidad, coste, tiempo y plazo. Además, el equipo humano de VITEC dispone de una amplia experiencia en la gestión de los programas e instrumentos financieros regionales, nacionales y europeos de apoyo a la I+D+i. De este modo,

ofrecen a las empresas del sector asesoramiento para lograr las ayudas e incentivos públicos existentes.

8.3. ORGANIZACIÓN COMERCIAL Y SISTEMA DE GESTIÓN

El centro no dispone de un departamenteo comercial exclusivo, las tareas comerciales se organizan dentro de cada una de las áreas en las que se estructura. Los responsables de las áreas se ocupan de la labor comercial junot con la dirección del centro.

Los recursos humanos del centro se gestionan a través del servicio de RRHH de la Universidad Rovira i Virgili. Además se cuenta con la empresa SP Activa para la gestión de los asuntos relacionados con los riesgos laborales, revisiones médicas, etc.

El mantenimiento del centro (electricidad, cámaras de frío, ascensor, limpieza, equipos de laboratorio, etc.) se gestiona a traves de empresas subcontratadas hacen el mantenimiento y revisión de su funcionamiento.

8.4. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DISPONIBLE

El centro cuenta con una infraestructura adecuada para llevar a cabo las funciones de un centro tecnológico dedicado al sector vitivinícola. El edificio cuenta con dos alturas, en la planta baja se ubica el laboratorio de química enológica que comprende un área dedicada a los servicios analíticos ofrecidos a clientes y un área diferenciada donde se llevan a cabo analíticas más relacionadas con los proyectos de I+D+i de los que se participa. El laboratorio de microbiología se dispone enfrente del laboratorio de microbiología facilitando el intercambio de muestras y agilizando el proceso analítico. En este laboratorio se llevan a cabo tanto los servicios a clientes relacionados con la microbiología enológica y la patología vitícola, como los experimentos científicos contemplados en los proyectos de I+D+i. La bodega experimental se sitúa de forma estratégica justo al lado de ambos laboratorios. La bodega cuenta con una zona externa de recepción de la vendimia, y dos zonas internas separadas y habilitadas para llevar a cabo las microvinificaciones de los vinos tintos y de los vinos blancos. Al lado de las áreas de elaboración de los vinos se encuentran tres salas frigoríficas que permiten una precisión térmica durante el proceso de vinificación. También existe otra sala frigorífica en el exterior, junto al almacén del material de viticultura. En esta misma planta también se encuentra situada la sala de catas y la recepción de las muestras de clientes, así como las oficinas de administración y dirección del centro. El centro también cuenta con una sala multifuncional para el descanso del personal (café, break, etc.). En la parte superior se disponen tres amplias oficinas, el salón de actos, un pequeña sala de reuniones y un pequeño laboratorio donde se realizan ensayos experimentales en relación a la transferencia de oxígeno a través de los cierres de las botellas. El centro también cuenta con tres vehículos para los desplazamientos del personal, recogida de visitantes, etc. Sin duda, se trata de un infraestructura que facilita la gestión, administración y desarrollo de las actividades diarias.

A continuación se detalla por áreas de trabajo los equipamientos más relevantes de los que se dispone en el centro.

VITICULTURA

- Equipos de realización de tareas vitícolas básicas como poda, vendimia, aplicación de productos fitosanitarios
- Equipo de Muestreo de Suelos, para la recogida de muestras de suelos para su posterior análisis nutricional, físico o microbiológico
- Cámaras de presión tipo Scholander, para la determinación del potencial hídrico y Estado Hídrico de las plantas
- LCI-500 - IRGA (infra-red gas analyser) Portable Photosynthesis System, equipo para la medición de numerosos parámetros fisiológicos de la hoja, como evapotranspiración, conductancia estomática y actividad fotosintética.
- Ceptómetro para la medición de radiación Radiación fotosintéticamente Activa (RFA; PAR siglas en inglés)
- Dos medidores de Clorofila tipo Minolta SPAD, para determinar los contenidos de clorofila en hoja y detectar posibles carencias nutritivas de la planta
- Fluorómetro para la determinación de la concentración de clorofila en hojas (Portable Chlorophyll Fluorometer). Determinar los contenidos de clorofila en hoja y detectar posibles carencias nutritivas de la planta
- Medidor de Evapotranspiración
- Porómetro (Leaf Porometer) para la determinación de la conductancia estomática de las hojas.
- Manifold - Determinador de curvas de humedad en suelo a partir de la aplicación de presión. suelo)
- WinDIAS, equipo para la determinación de superficie foliar mediante fotografía y análisis de imagen.
- Estufa y desecador para desecación de muestras vegetales
- Molino Retsch ZM200 para la trituración de muestras de madera antes de su posterior análisis microbiológico
- Dataloggers para el control de condiciones de temperatura y humedad en campo y laboratorio
- Estaciones climáticas portátiles con sensores de Temperatura, Humedad Relativa, pluviometría y humectación foliar, hasta 10 unidades distribuidas en los ensayos en curso cada campaña vitícola.
- Vehículos para recogida de muestras, visita a las parcelas de los clientes

LABORATORIO DE QUÍMICA ENOLÓGICA

- Analizadores múltiparamétricos FT-IR para análisis físico-químicos de vinos y mostos (acidez volátil, acidez tartárica, contenido en glucónico, etanol, pH, glucosa/fructosa, ácido málico, etc.)
- Equipo de HPLC Hewlett-Packard 1200 series (Agilent Technologies) equipado con detector Diode Array Detector (DAD) y detector de Fluorescencia (FLD).
- Equipo UPLC Hewlett-Packard 1260 series (Agilent Technologies) equipado con detector Diode Array Detector (DAD) y detector del Índice de Refracción (RID).
- Equipo de espectrometría de masas (Thermo) equipado con una fuente de ionización por electrospray (HESI) y un analizador de masas triple cuadrupolo (TSQ).
- Equipo de cromatografía de gases 7890A (Agilent Technologies) equipado con un brazo autosampler para la inyección de muestras líquidas, head-space, Solid-Phase Microextraction (SPME) y Stir Bar Sorptive Extraction (SBSE). Equipado con una unidad de desorción para las fibras de SPME y SBSE de forma totalmente automatizada así como

dos peltiers para realizar inyecciones a temperaturas más bajas. Adicionalmente este cromatografo cuenta con la instalación de un detector olfatiométrico (GC-O) y está acoplado a un detector de espectrometría de masas.

- Detector de espectrometría de masas (5975C) triple cuadrupolo con ionización electrónica acoplado al anterior cromatografo.
- Equipo de cromatografía de gases 7890A (Agilent Technologies) equipado con un brazo autosampler para la inyección de muestras líquidas con detección de ionización de llama (FID) y detección por captura de electrones (ECD).
- Detector Fotométrico de Llama para acoplar a cromatógrafo de gases (GC-FPD) para análisis de compuestos azufrados y fosforados del vino
- FT-IR Espectroscopio con transformada de fourier y microscopio
- Dos equipos Check Stab (Delta Acque, Italia) para la evaluación de la estabilidad tartárica y cálcica en vino. Permite la realización de diferentes test como test de minicontacto largo y test de temperatura de saturación.
- Plasma de acoplamiento inductivo (ICP) junto a un espectrofotómetro de emisión óptico (OES) (iCAP 7400 DUO, Thermo Fisher Scientific) equipado con un autosampler así como un humidificador de Argón.
- Evaporador centrífugo (Thermo Fisher Scientific) para la concentración de múltiples muestras hasta sequedad.
- Liofilizador (Martin Christ, Sartorius) equipado con una cámara cilíndrica de metacrilato y diferentes superficies de trabajo de acero inoxidable. Dispone de cámara de condensación con sistema de calor para descongelar el agua en la cámara siendo esta evacuada a través de una válvula de drenaje.
- Medidores de Permeabilidad de Oxígeno a través del cierre del envase MOCON-OXTRAN 2/61
- Medidor de fuerzas de extracción & Torquímetro para vinos espumosos
- Digestor Kjeldahl Automático
- Espectrofotómetro Helios Alfa (Thermo Electron Corporation) para la medida de absorbancias que permite la medida de múltiples absorbancias a la vez así como la realización de barridos en el rango de UV-Visible.

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA ENOLÓGICA Y PATOLOGÍA VITÍCOLA

- Autoclave Autester DRY PV-II 150 Selecta (J.P. Selecta, Barcelona) para esterilizar el material de trabajo, medios y/o soluciones.
- Cabinas de flujo laminar vertical Telstar para mantener la esterilidad de las muestras y evitar contaminaciones externas.
- Microscopio óptico NIKON Eclipse 50i con cámara asociada a un ordenador, para cuantificar las células totales, ya sean de levaduras como de bacterias, presentes en la muestra. Observar la morfología celular y poder determinar la especie.
- Cámara de recuento Thoma® y Neubauer®, para el recuento total de levaduras y bacterias, respectivamente.
- Campana de extracción de aire V21-Space AC 1500 Burdinola, para la preparación de geles de agarosa (ADN y ARN) y de poliacrilamida (proteínas). También para la preparación de soluciones. - Termocicladores T100TM y MyCycler Thermal Cycle de Bio-Rad Laboratories (Hércules, California, EUA), equipos de PCR, para amplificar regiones de ADN específicas en función del microorganismo aislado e identificar a nivel de especie y de cepa diferentes microorganismos vínicos.
- QPCR CFX Connect Optics Module de Bio-Rad Laboratories (Hércules, California, EUA), equipo de Real-Time PCR o PCR cuantitativa, para amplificar y cuantificar al mismo tiempo la concentración de células/ml del microorganismo aislado presente en una

- muestra, bacterias lácticas, acéticas, levaduras y diferentes especies como *Brettanomyces bruxellensis*, *Zigosaccharomyces bailii*, *Hanseniaspora uvarum*, etc.
- Biodrop μ Lite UV/Visible Spectrophotometer, para conocer la concentración total de ADN y de proteínas de una muestra.
 - Cubetas de electroforesis Sub-cell GT de Bio-Rad Laboratories (Hércules, California, EUA) para realizar geles de agarosa y cargar el ADN amplificado.
 - Cubeta de electroforesis Mini-PROTEAN de Bio-Rad Laboratories (Hércules, California, EUA) para realizar geles de poliacrilamida y cargar las proteínas.
 - Fuente de electroforesis PowerPac Basic Power Supply, para conectar las cubetas de electroforesis.
 - Transiluminador Molecular Imager GelDoc XR System 170-8170 de Bio-Rad Laboratories (Hércules, California, EUA), con sistema de captura de imágenes para ver los patrones de bandas de las diferentes cepas y determinar especies, tanto de levaduras como de bacterias lácticas. Determinar también imposiciones de estos microorganismos y cuantificar proteínas.
 - Incubadores refrigerados Ire-475 (Raypa, Barcelona), para realizar microfermentaciones alcohólicas y malolácticas con levaduras y bacterias lácticas aisladas, respectivamente.
 - Incubador B8260 Termarks para el crecimiento de microorganismos vínicos en placas de cultivo o medios líquidos.
 - Mini-BeadBeater 16 607EUR de BIOSPEC PRODUCTS (Bartlesville, USA), para romper las células microbianas agitando violentamente la muestra. Se utiliza en procesos de extracciones de ADN, recuperando ADN con el máximo rendimiento posible. El método es ideal para PAGE y aplicaciones de PCR.

BODEGA EXPERIMENTAL

El centro cuenta con una bodega experimental para la realización de todo tipo de vinificaciones y dispone de despalilladora, prensa, embotelladora, gestión óptima de gases en elaboración y embotellado, sistemas de filtrado y estabilización, cámaras de frío, depósitos inox, tinajas, etc.

ÁREA DE ANALISIS SENSORIAL

- Sala de catas normalizada ISO 8589:2007, con iluminación indirecta uniformizada, temperatura controlada, cabinas de Corian® y luz roja para cuando es necesario evitar errores de estímulo. La sala está diseñada para trabajar tanto en grupo como en cabinas individuales, y cuenta con una sala de preparación de muestras anexa.

- Equipos Enoscope® en cada cabina de cata, para la evaluación del color y limpidez del vino bajo condiciones estandarizadas D65.

- Equipo Glasskey® para el lavado de copas con análisis en continuo del agua, ajuste automático de la dosificación de abrillantador y jabón, y filtro de carbón activo.

- Panel de cata acreditado ISO 17025:2017 para la ejecución de tres métodos de análisis sensorial.

- Software FIZZ® (Biosystemes) para el diseño de hojas de cata con múltiples parámetros y catadores, equipado con un escáner para la extracción de puntuaciones y posterior tratamiento de los datos.

8.5. CAPACIDADES DEL CENTRO EN I+D+i

A continuació se detallen les capacitats del centre en I+D+i especificant les àrees tecnològiques, els projectes més rellevants, les publicacions científiques i les activitats de formació realitzades **en els últims dos anys**.

El centre divideix les seves àrees tecnològiques en diferents línies estratègiques relacionades amb la sostenibilitat vitivinícola, la lluita contra el canvi climàtic, la millora de la qualitat de la uva, de la nutrició de la vinya i del maneig de les malalties, l'augment de la qualitat i el període òptim de consum dels vins, la selecció i el control dels microorganismes, el control, l'elaboració de vins més saludables (vins sense sulfits i sense al·lèrgens) i nous productes de vinificació, així com l'estudi de noves tecnologies i tendències de la indústria vitivinícola.

PROJECTES I+D+i

PROYECTO	IMPORTE	ENTIDAD FINANCIADORA	PERÍODO
Innovant amb vins aromatitzats, destil·lats i licors a les cooperatives vitivinícoles: una gran oportunitat per obrir i enfortir nous nínxols de mercat.	140.600 €	Realització de projectes pilot innovadors per part dels Grups Operatius de l'Associació Europea per a la Innovació (AEI) en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles	2020-2023
DARP DEMOS 2019_RECUPERACIO DE L'US D'AMFORES PER A L'ELABORACIO DE VINS DE QUALITAT FERMENTATS I CRIATS EN ABSENCIA DE FUSTA	29.492,50 €	ECO_DARP_2020_Generalitat de Catalunya_Departament de Ramaderia, Pesca i Alimentació	2020-2021
TRACEWINDU_Traceability at wine industry through integrated labelling of typicality, health protection effect and organoleptic attributes	Import total € 1.058.000 Import VITEC 46.000 €	H2020-MSCA-RISE-2020	2021-2025
Estratègies alternatives al ús de fungicides de síntesi per al control de Botrytis cinerea en el cultiu de la vinya.	29.297,00 €	DARP_DEMOS_2019_Generalitat	2020-2022
Tratamientos de productos agrarios mediante la carbonización microbiológica	17.820,00 €	ECO_DARP_2020_Generalitat de Catalunya_Departament de Ramaderia, Pesca i Alimentació	2020-2021
LOW-pH. Estudi de nous factors relacionats amb el sòl, la planta, la microbiota enològica que influeixen en l'equilibri de l'acidesa dels vins i en la seva garantia de qualitat i estabilitat en climes càlids.	Import total € 5.879.582,00 Import VITEC 81.076 €	Programa Estratègic de Consorcis de Investigació Empresarial Nacional (CIEN), CDTI	2020-2024
PECT_Territori vitivinícola: innovació sostenible i saludable	Import total € 2.434.117,62 Import VITEC 880.000 €	PROJECTE D'ESPECIALITZACIÓ I COMPETITIVITAT TERRITORIAL 2016-2020	2021-2022
PECT DIPUTACIÓ TARRAGONA_Pobles Vius i Actius	Import total € 3.605.552,36 Import VITEC 781.250 €	PROJECTE D'ESPECIALITZACIÓ I COMPETITIVITAT TERRITORIAL 2016-2020	2021-2022
NOVATERRA: Noves estratègies per reduir l'ús i l'impacte de	Import total € 4.999.908,75 Import VITEC	Horizon 2020 Call: H2020-SFS-2018-2020 (Sustainable Food Security)	2020-2021

pesticides, cap a vinyes i olivars mediterranis sostenible	121.883,84 €		
GRESS & WINES. "NUEVAS TINAJAS TECNOLÓGICAS DE BASE GRES CERÁMICO PARA LA ELABORACIÓN DE VINOS DE CALIDAD	Import total 1.168.126 €	CDTI_RETO TECNOLÓGICO	2020-2024
WINESITY- Sensor automàtic per a controlar la densitat en continu durante la fermentación del vino	Import total € 200.000 € Import VITEC 40.000 €	Realització de projectes pilot innovadors per part dels Grups Operatius de l'Associació Europea per a la Innovació (AEI) en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles	2018-2020
Eficiència en l'ús dels recursos per a la millora de la sostenibilitat vitivinícola de la comarca del Priorat.LIFE PRIORAT+MONTSANT Ref. LIFE15ENV/ES/000399: www.lifeprioratmonsant.eu	Import total 1.529.153 € Import VITEC 418.835 €	Programa Life+ Comisión Europea	2016-2020
Priorat-Montsant-Siurana, paisatge agrícola de la muntanya mediterrànea. PECT PRIORAT	Import total 1.529.153 € Import VITEC 265.619,34 €	PROYECTO D'ESPECIALIZACIÓN I COMPETITIVIDAD TERRITORIAL 2016-2020	2017-2020
Solución global para mejorar la producción vitivinícola frente al cambio climático basada en robótica, tecnología IT y en estrategias biotecnológicas y de manejo del viñedo". GLOBALVITI-IDI-20160746. www.globalviti.com	Import total 8.795.499 € Import VITEC 121.000 €	Programa Estratégico de Consorcios de Investigación Empresarial Nacional (CIEN), CDTI	2016-2020
Minimización de las pérdidas por enfermedades fúngicas de la madera de la vid (EFMV).	Import total 29.750 € Import VITEC 29.750 €	Activitats de Demostració Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020. Generalitat de Catalunya	2018-2020
Estudio y mejora tecnológica de los procesos tradicionales de elaboración del cava para el incremento de sus cualidades, impulsando la competitividad y posicionamiento del producto en mercados internacionales. CAVAWINNER	Import total 6.107.468 € Import VITEC 600.108 €	CDTI programa CIEN.	2017-2021
Reducción del deterioro fotoquímico del vino mediante el desarrollo de nuevas tecnologías Led para el uso en bodega y lineales de venta. RETASTELED 2017. RTC-2017-6646-2	Import total 754.444,88 € Import VITEC 296.760,73 €	Retos-Colaboración 2017, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades	2018-2021
Valorización de materiales tradicionales para vinificación de vinos. GOVALMAVIN. Ref. 20180020012104. www.govalmavin.com	Import total 540.000 € Import VITEC 100.909,48 €	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Convocatoria de ayuda a proyectos innovadores de Grupos Operativos (2017)	2018-2020

Control i eliminació del defecte Brettanomyces bruxellensis i del caràcter fenolat del vi negre	29.884 € Import VITEC 29.884 €	Activitats de Demostració Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020. Generalitat de Catalunya	2018-2020
Alternativas al uso de cobre como fungicida contra el mildiu en viticultura ecológica	Import total 29.927 € Import VITEC 29.927 €	Activitats de Demostració Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020. Generalitat de Catalunya	2019-2021
CONTRATO	IMPORTE	EMPRESA	PERÍODO
SOSTEWIN: Investigació de processos per al desenvolupament d'un nou vi mediambientalment sostenible	646.471,83 €	Giddens Investigaciones, AIE.	2020
Estudi de diferents tipus de suros en la qualitat del vi	110.040 €	DIAM	2020-2021
Desarrollo y pruebas piloto de nuevos productos y procesos	75.000 €	OENBRANDS	2016-2020
Desarrollo de nuevas levaduras híbridas para la fermentación	7.5000 €	Bodegas Matarromera S.L.	2018-2021
Determinación de Brettanomyces mediante citometría de flujo	8.000 €	System S.L.	2020-2021

La participación en los proyectos mencionados a dado lugar a una serie de actividades transferencia de conocimiento, divulgación científica y formación de personal técnico e investigador. A continuación se detallan los más relevantes de los últimos dos años.

ARTÍCULOS EN REVISTAS CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

1. Effect of light exposure, bottle color and type of closure on the aromatic composition and quality of Albariño wines. Ana María Mislata, Miquel Puxeu, Sergi de Lamo, Montserrat Mestres and Raúl Ferrer-Gallego. Journal of Food Composition and Analysis (*Submitted*).
2. Cabernet sauvignon red wine processing by UHPH without SO₂. Colloidal structure, microbial control and effect in oxidation, color and sensory quality. Cristian Vaquero, Carlos Escott, Iris Loira, Buenaventura Guamis, Juan Manuel Del Fresno, Ramón Gervilla, Sergi de Lamo, Raúl Ferrer-Gallego, Carmen González, M^a Antonia Bañuelos, José Antonio Suárez-Lepe, Antonio Morata. Food and Bioprocess Technology (*Submitted*).
3. Impact of different source clarifiers on the white wine colloids using Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation. Daniel E. Osorio-Macías, Jaeyeong Choi, J, Javier A. Linares-Pasten, Mauricio Peñarrieta, Raúl Ferrer-Gallego, Björn Bergenståhl. Food Chemistry (*Submitted*).
4. Influence of different types of LEDs lights on the formation of volatile sulfur compounds in white and rosé wines. A.M. Mislata, M. Puxeu, M. Nadal, S. de Lamo, M. Mestres and R. Ferrer-Gallego. Food Chemistry, 371, (**2022**), 131144
5. Application of hand-held near-infrared and Raman spectrometers in surface treatment authentication of cork stoppers. Jorge Mellado-Carretero, Didem Peren Aykas, Miquel Puxeu, Sylvana Varela, Luis Rodriguez-Saona, Diego García-Gonzalo, Sílvia de Lamo-Castellví. Food Packaging and Shelf Life 28, (**2021**), 100680. [Open Access](#).

6. Description of the relationship between trunk disease expression and meteorological conditions, irrigation and physiological response in Chardonnay grapevines. Carlos Calvo-Garrido, Aurélie Songy, Ariadna Marmol, Rafael Roda, Christophe Clément and Florence Fontaine. *Oeno One*, 2, 97-13 (2021). [Open Access](#).
7. Effect of the addition of non-*Saccharomyces* at first alcoholic fermentation on the enological characteristics of cava wines. A.M. Mislata, M. Puxeu, I. Andorrà, N. Espligares, S. de Lamo, M. Mestres and R. Ferrer-Gallego. *Fermentation* (2021) 2021, 7, 64. [Open Access](#).
8. Preliminary study of the effect of cation-exchange resin treatment on the aging of Tempranillo red wines. Mislata, A.M., Puxeu, M., Nart, E., de Lamo, S., Ferrer-Gallego, R. (corresponding author). *LWT*, 138, 110669 (2021). (Impact factor 4.006). *Food Science* (28/139) Q1
9. Fractionation of nanoparticle matter in red wines using Asymmetrical Flow Field-Fractionation. Osorio-Macías, D.E., Song, D., Thuvander, J., Ferrer-Gallego, R., Choi, J., Peñarrieta, J.M. Nilsson, L., Lee, S., Bergenståhl, B. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68 (49), (2020). (Impact factor 4.192); *Agriculture Multidisciplinary* (4/58) D1, *Chemistry Applied* (15/71) Q1, *Food Science* (21/139) Q1. [Open Access](#).
10. White wine processing by UHPH without SO₂. Elimination of microbial populations and effect in oxidative enzymes, colloidal stability and sensory quality. M^a Antonia Bañuelos, Iris Loira, Buenaventura Guamis, Carlos Escott, Juan Manuel Del Fresno, Idoia Codina-Torrella, Joan Miquel Quevedo, Ramon Gervilla, Jesús María Rodríguez Chavarría, Sergi de Lamo, Raúl Ferrer-Gallego, Rocío Álvarez, Carmen González, José Antonio Suárez-Lepe, Antonio Morata. *Food Chemistry*, 332, (2020) 127417. (Impact factor 6.306). *Chemistry Applied* (5/71) D1, *Food Science* (6/139) D1, *Nutrition* (10/89) D1.
11. Phenolic metabolites from 5,000-year-old coprolites of *Myotragus balearicus*, an extinct insular bovid. Raúl Ferrer-Gallego, Ignacio García-Estévez, Montserrat Dueñas, Damià Ramis, Josep A. Rosselló. *Quaternary International* (2020) 554, 143-149.
12. Phenolic Composition, Quality and Authenticity of Grapes and Wines by Vibrational Spectroscopy. *Food Reviews International* (2020). Ferrer-Gallego, R., Rodríguez-Pulido, F.J., Toci, A.T., García-Estévez, I. (Impact factor 4.113); *Food Science* (26/139) Q1
13. Changes on the chemical and sensory aromatic profile of Tempranillo aged wines after semi-forced oxidation process. *European Food Research and Technology* (2020). A.M. Mislata, M. Puxeu, E. Tomás, E. Nart and R. Ferrer-Gallego. *Q2 Food Science and Technology I.F.*: 2.056. DOI: 10.1007/s00217-020-03473-4
14. Aromatic Potential and Bioactivity of Cork Stoppers and Cork By-Products. *Foods*, 9, 133 (2020). A.M. Mislata, M. Puxeu and Raúl Ferrer-Gallego. *Q2 Food Science and Technology I.F.*: 3.011. [Open Access](#).

CAPÍTULOS DE LIBROS

1. The Light-Struck Taste of wines. Book: *Grapes and Wines*. Ana María Mislata, Miquel Puxeu, Monserrat Mestres, Raúl Ferrer-Gallego DOI: 10.5772/intechopen.99279. IntechOpen. [Open Access](#).

ARTÍCULOS EN REVISTAS TÉCNICAS DE DIVULGACIÓN

1. Brettanomyces en el vino. Control y eliminación del carácter fenolado. *La semana vitivinícola* ISSN 0037-184X (SeVi N^o 3602, 13 de noviembre, 2021). Imma Andorrà, Noelia Espligares, Gemma Miró, Miquel Puxeu, Enric Nart, Ana María Mislata, Raúl Ferrer-Gallego.
2. Estrategias de minimización de las pérdidas por enfermedades fúngicas de la madera de la vid. *La semana vitivinícola* ISSN 0037-184X (SeVi n^o 3597, 28 de agosto, 2021). Sergi

- Forcadell, Rafael Roda, Carlos Calvo-Garrido, Ariadna Mármol, Marcelo Mazzieri, Maria Teresa Prats-Llinàs, Montse Nadal, Raúl Ferrer-Gallego.
3. In-Line Ready®: Yeast direct-addition, a tested, proven and patented technology!. Oenobook de Oenobrand.
 4. Identificación del grado de afectación y riesgo de aparición del defecto gusto de luz en los vinos blancos y rosados. Revista Alimentaria (Abril **2021**). Miquel Puxeu, pág 35-37.
 5. Una herramienta para explotar el potencial aromático de los vinos de Verdejo de la D.O.P. Rueda. *La semana vitivinícola* ISSN 0037-184X, Nº 3580 (**2020**). Gemma Miró, Miquel Puxeu, Enric Nart, Raúl Ferrer-Gallego, Ana María Mislata, Víctor Vedrell, Imma Andorrà.

COMUNICACIONES EN CONGRESOS INTERNACIONALES

1. Copper Nanoparticles: an alternative to Copper salts for Downy Mildew control in organic vineyards. Second Science & Wine World Congress. May **2021** (online). Sergi Forcadell*, María Teresa Prats-Llinàs, Rafael Roda, Sergi de Lamo, Carlos Calvo-Garrido, Ariadna Mármol, Raúl Ferrer-Gallego. ***Oral communication***
2. Study of different types of cork stoppers in Champagne quality. Macrowine Web. June **2021**. Ana María Mislata Rodríguez, Michelle Rodríguez, Christophe Loisel, Miquel Puxeu, Enric Nart, Sergi De Lamo Montserrat Mestres and Raúl Ferrer-Gallego.

COMUNICACIONES EN CONGRESOS y CONFERENCIAS NACIONALES

1. Innovando con vinos aromatizados, destilados y licores en cooperativas vitivinícolas: gran oportunidad para abrir y fortalecer nuevos nichos de mercado. *8º Congreso de Cooperativas Agro-alimentarias de España Soluciones a los nuevos desafíos*. Toledo, marzo **2020**. Dídac Guerra, Xavier Doménech, Noelia Altabella, Sergi de Lamo.

PARTICIPACIÓN EN JORNADAS TÉCNICAS Y DE FORMACIÓN

1. Alternativas al uso del cobre en viticultura ecológica. Curso Formativo de Viticultura Ecológica. ITAGRA, Universidad de Valladolid. Palencia (participación online), 6 de mayo de **2021**. Maite Prats-Llinàs.
2. Aplicación de las Manoproteínas en enología: la estabilidad tartárica, el método ISS y la mejora sensorial. XII Jornada de avances en técnicas Enológica. Universidad de Palencia Palencia (participación online), 15 abril de **2021**. Miquel Puxeu.
3. Líneas estratégicas del sector vitivinícola. Jornada Técnica Federación Española del Vino. Madrid (participación online), 3 marzo **2021**. Sergi de Lamo.

TESIS DOCTORALES

1. Importancia de los procesos productivos en la composición, la estabilidad y las características organolépticas del vino. Ana María Mislata Rodríguez. Directores: Raúl Ferrer-Gallego (VITEC) y Montserrat Mestres (URV). Fecha de lectura 8 de octubre de **2021**.

TRABAJOS FIN DE MÁSTER

1. Adaption of five types of corks and their influence during storage time post-bottling over their quality and volatile characterization of Champagne at different doses of SO₂. Michelle Rodríguez (23 de junio de **2021**). Dirigida por Montserrat Mestres (URV), Raúl Ferrer Gallego (VITEC) y Ana María Mislata Rodríguez (VITEC).

TRABAJOS FIN DE GRADO

1. Aislamiento, identificación y caracterización de la capacidad fermentativa de levaduras presentes en uva Cariñena y Garnacha blanca de la DO Montsant 2019. Trabajo final de Grado Biotecnología (2021). Cristina Cuesta Martí. Dirigida por María Jesús Torija Martínez (URV) e Imma Andorrà Solsona (VITEC).
2. Desenvolupament i validació de nous mètodes d'anàlisi en vi mitjançant FTIR (2021). Ariadna Ramos. Dirigida por María Pilar Callao (URV) y Miquel Puxeu (VITEC).
3. Identificació d'espècies de llevats en una fermentació espontània i en una inoculada (2021). María Rosales Llorens. Dirigida por Jesús García Gil (UdG) y Raúl Ferrer Gallego (VITEC).

8.5. SERVICIOS OFRECIDOS POR EL CENTRO

El centro ofrece una asesoría técnica, servicios de bodega experimental, analíticos y sensoriales. Se pone a disposición de los clientes una amplia gama de determinaciones analíticas desarrolladas a partir de nuestra actividad de I+D+i, y con los máximos estándares de calidad propios de un centro de investigación. Los servicios analíticos están orientados en la determinación los principales parámetros analíticos y de control de calidad en toda la cadena de valor de la producción vitivinícola.

VITICULTURA

El área de viticultura ofrece servicios, tanto analíticos como de asesoría, relacionados con la gestión agronómica del viñedo y la gestión de plagas y enfermedades.

En cuanto a servicios analíticos vitícolas, se destaca la la determinación del estado nutricional de la planta, mediante la realización de análisis de suelo y de hojas. Para ello, los técnicos de viticultura realizan la toma de muestras en campo de forma representativa y, en su caso, de acuerdo a la problemática concreta del viticultor. Las muestras recogidas son inmediatamente transferidas al laboratorio de análisis químico de VITEC para la determinación del contenido nutricional en las muestras, siguiendo protocolos estandarizados para cada tipo de muestra. Estas tarteas se realizan en dos campañas por año, coincidiendo con el momento idóneo para ello, suelos entre los meses de noviembre a abril, y hojas entre abril y agosto (floración y envero), además de los estudios específicos pre-plantación que también se realizan. Los resultados de los análisis son posteriormente evaluados por los técnicos de viticultura, para la elaboración de un informe que incluye una recomendación de abonado específica, que es finalmente entregado al viticultor o bodega. Este servicio supone una gran ventaja en comparación con la entrega de análisis sin interpretación.

En el campo de la viticultura, VITEC realiza también servicios de asesoría de riego. En estos casos, las bodegas contratan la realización de medidas periódicas de estrés hídrico, en las parcelas de interés para el cliente, durante el periodo productivo en el cual el riego es más importante para la obtención de uva de calidad. Los datos de estrés hídrico son interpretados por los técnicos de viticultura, que emiten recomendaciones de riego de acuerdo al objetivo productivo de la bodega para la parcela en cuestión.

Además, Los técnicos de VITEC también responden a todo tipo de consultas sobre otros aspectos de la producción vitícola, como la selección de portainjertos, sistemas de conducción, evaluación del estado general productivo de parcelas, etc.

En el campo de la patología vitícola, desde VITEC se ofrecen servicios de detección y gestión de patógenos de la viña y de las enfermedades que producen. Una de las actividades más

importantes en este sentido es la detección de hongos causantes de enfermedades de la madera de la viña (EdMV). Los técnicos de VITEC realizan visitas a campo para la determinación de síntomas de EdMV en planta adulta y además, actualmente VITEC dispone de un método rápido de identificación de estos hongos, utilizando técnicas de biología molecular a partir de muestras de madera de planta adulta y estacas de plantación, analizándolas directamente. Este protocolo, que evita los largos procesos de cultivo microbiológico, permite la emisión de un informe específico en un plazo de entre 7 y 15 días naturales a partir de la entrega de muestras.

Complementariamente, se ofrecen servicios de determinación de virus, con un protocolo estandarizado para la detección de los siete virus más importantes del viñedo y de detección de otros hongos del suelo como *Armillaria mellea*.

MICROBIOLOGÍA

Desde el laboratorio analítico de Microbiología enológica ofrecemos análisis de microbiología, biología molecular y asesoramiento a bodegas. A partir de técnicas dependientes e independientes de cultivo se analizan microorganismos vínicos presentes en distintas matrices de vinos, ambiente y/o superficies de bodega, instalaciones y equipamiento.

En cuanto a las primeras técnicas, se analiza la viabilidad de levaduras, bacterias lácticas, bacterias acéticas, *Brettanomyces bruxellensis*, y hongos filamentosos en medios de cultivos específicos para éstos. El periodo de incubación de las muestras depende del tiempo que requiere cada microorganismo para desarrollar colonias en placa. No obstante, existe la posibilidad de obtener resultados en pocas horas sobre la viabilidad de levaduras a partir de la tinción con azul de metileno de estos microorganismos, analítica muy recomendada para cultivos iniciadores o en seguimientos de la población de levaduras durante la fermentación alcohólica.

En función del tipo de vino y de las características que propician la fermentación o crianza, existe la posibilidad de que sea más adecuado aplicar técnicas independientes de cultivo, pues las técnicas dependientes de cultivo pueden dar falsos negativos, encontrándose microorganismos viables pero no cultivables. Este estado se presenta cuando los microorganismos no son capaces de crecer y desarrollar una colonia en medio de cultivo. Para ello se precisa de técnicas independientes de cultivo que permitan la cuantificación de los microorganismos en cualquier momento del proceso de vinificación. Así pues, mediante real-time PCR se cuantifica (a niveles muy bajos de 10-20 células/ml), la concentración total de levaduras, bacterias lácticas, bacterias acéticas, *Brettanomyces bruxellensis* y *Zygosaccharomyces bailii*, aunque se encuentren en fase de latencia o en estado de viables pero no cultivables.

Mediante técnicas de biología molecular, ofrecemos un análisis de implantación de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* en vinos e identificación de levaduras del género *Saccharomyces* y diferentes especies No-*Saccharomyces*.

Además, desde los departamentos de química y microbiología, se ofrecen Packs que combinan distintos análisis químicos, químicos + microbiológicos y diferentes análisis microbiológicos de manera conjunta. Estos Packs pueden dar mucha información de lo que está pasando en un vino, pues se pueden asociar resultados químicos con poblaciones de microorganismos, o también, en caso de defectos en vinos, relacionar microorganismo con defecto en aroma.

LABORATORIO ENOLÓGICO

El laboratorio enológico del centro pone a disposición de los clientes distintos packs de análisis que contemplan desde las analíticas básicas hasta analíticas más complejas. Cabe destacar los análisis de suelos y hojas, análisis de patógenos y enfermedades de la madera de la vid, análisis físico-químicos de control de calidad de mostos y vinos, análisis microbiológicos y análisis de cierres y embotellado. También se ofrece un servicio de asesoramiento y recomendaciones de dosis de productos enológicos y consejos de prácticas para evitar desviaciones y obtener una mejora de los vinos elaborados.

- Servicios analíticos

Los clientes tienen a su disposición un catálogo de servicios analíticos que se pueden consultar a través de la página web (https://vitec.wine/wp-content/uploads/2019/03/Cat%C3%A1logo-Servicios-anal%C3%ADticos-VITEC-2019_ES.pdf). Servicios de análisis sensorial

Elaboración de informes de cata a través del panel profesional y acreditado del centro. Formación de paneles de catadores para denominaciones de origen y otros colectivos interesados, servicio de verificación de defectos sensoriales. Evaluación de fichas de cata de productos.

- Servicios de bodega experimental

Elaboración de microvinificaciones de todo tipo de vinos (tranquilos, espumosos, dulces, etc.). Ensayos de nuevos productos de vinificación, alternativas a las vinificaciones convencionales, establecimiento de protocolos de elaboración para la mejora de las cualidades de los vinos, estudio y adaptación de nuevas tecnologías físicas de la industria vitivinícola.

- Servicio de asesoría y asistencia técnica

Asesoramiento enológico y vitícola. Recomendaciones durante los procesos de elaboración, embotellado y almacenaje. Recomendaciones nutricionales y de abonada en viñedo, recomendación de fitosanitarios, riego y diagnóstico de plagas y enfermedades, etc.

- Servicios de análisis sensorial

Elaboración de informes de cata a través del panel profesional y acreditado del centro. Formación de paneles de catadores para denominaciones de origen y otros colectivos interesados, servicio de verificación de defectos sensoriales. Evaluación de fichas de cata de productos.

- Elaboración de informes de cata a través del panel profesional y acreditado del centro.

- Formación de catadores y de paneles

- Elaboración y evaluación de fichas de cata de productos.

-Asesoramiento técnico a bodegas, auditores, paneles de cata y consejos reguladores:

Asesoramiento técnico integral

Auditoría sensorial a bodegas para verificación económica de stocks.

Servicios analíticos del panel de cata:

- Descripción cualitativa y cuantitativa (parametrizada) de vinos. Caracterización de producto.
- Determinación del periodo óptimo de consumo de un vino en términos de calidad sensorial.

- Determinación del efecto sensorial producido por cambios en la elaboración y/o conservación
- Análisis de seguimiento – perfil de evolución / tiempo
- Análisis de comparación y discriminantes
- Determinación de defectos sensoriales y reclamaciones de producto.
- Control de calidad sensorial en corcho.

Los métodos de análisis en rutina comprenden:

- Defectos: detección y determinación objetiva de defectos del vino y del corcho, aceptación o rechazo de producto, caracterización de defectos.
- Diferencias: test triangular
- Ordenación: test ranking en varios parámetros.
- Descriptivo: descripción sensorial olfativa, gustativa y táctil de los principales atributos de los vinos, test QDA, análisis visual, determinación de aromas particulares.

- Servicios de auditorías de la DOQ Priorat

El centro ofrece un servicio de auditorías para poder certificar el vino dentro de la DOQ Priorat y establece una serie de control a las bodegas tal y como se establece en su pliego de condiciones.

8.6. OTRAS ACTIVIDADES

El centro organiza y participa habitualmente de actividades relacionadas con el sector vitivinícola, mediante la asistencia o la creación de jornadas de transferencia de conocimiento, formación de personal y divulgación. A continuación se muestran las más destacadas en los últimos dos años.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE WORKSHOPS, JORNADAS TÉCNICAS, SEMINARIOS y OTRAS JORNADAS DE FORMACIÓN.

- Asistencia a la feria internacional VINEXPO. Porte de Versailles 10-12/02/2020. Paris (Francia).
- Jornada CAVAWINNER de difusión del proyecto y presentación de resultados del proyecto a empresas, centros de investigación implicados y CDTI. VTIEC. 13/02/2020. Falset, Tarragona.
- Asistencia a la Barcelona Wine Week (BWW). Recinto de Montjuic. 3-5/02/2020. Barcelona.
- Jornada de difusión del proyecto y presentación de resultados del proyecto GOVALMAVIN. AINIA. 24/01/2020. Valencia
- Jornada de difusión del proyecto europeo LIFE Priorat+Montsant, incluidos en el plan de transferencia del mismo, y que incluyen workshops de transferencia de resultados a viticultores, participantes del proyecto y otros. Duración: 5 h. VITEC (Falset, Tarragona). 06/02/2020.
- Organización de la cata anual “Finques i Viles” de la D.O.Q. Priorat. Cata a ciegas de 2 días con participación de 50 catadores y análisis de 70 vinos con distribución de muestras en diseño de cuadrado latino.

- Organización cata anual "Tast del decenni". 2 jornadas de cata a ciegas de los vinos con 10 años de envejecimiento de la D.O. Monstant y la D.O.Q Priorat. 60 participantes.

8.7. ACREDITACIONES, CERTIFICACIONES Y SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El centro ha establecido a lo largo de sus diez años de existencia diversos sistemas de calidad. En 2012 se establece la certificación ISO 9001 (ISO 9001:2008) con un alcance de validez para "Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), y prestación de servicios tecnológicos en el ámbito vitivinícola". Actualmente se reciben auditorías anualmente, un año se hace auditoría de seguimiento y al siguiente la recertificación. En 2015 se actualizó la norma (ISO 9001:2015) y se adaptó el sistema del centro a la nueva versión, acoplando también la ISO 17025 (inicialmente versión 2005 y luego versión 2017). En 2018, concretamente el 01/08/2018, el VITEC consigue la certificación de la nueva ISO 9001:2015 con el alcance "Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y prestación de servicios tecnológicos en el ámbito vitivinícola. Prestación de servicios de laboratorio, con la realización de ensayos físico-químicos y sensoriales de vinos". Las auditorías siguen siendo del mismo tipo con la misma periodicidad (seguimiento y recertificación).

El 26 de octubre de 2018 se obtuvo la ACREDITACIÓN 1316/LE2457 para Laboratorio Enológico y Panel de Cata según criterios recogidos en la **norma UNE-EN ISO/IEC 17025**, para las actividades de ENSAYO definidas en el ANEXO TÉCNICO nº 1316/LE2457. Los detalles del alcance de la acreditación se pueden consultar en el siguiente link:

https://vitec.wine/wp-content/uploads/2019/11/1316_LE2457_Rev2.pdf

En el centro también se ha llevado a cabo la formación de auditores con distintos fines. El responsable del área de calidad Joan Ruiz, el director del centro Sergi de Lamo y el responsable del área de análisis sensorial Enric Nart realizaron la formación para la ISO 17065 de certificación de producto (del 16 de mayo al 27 de junio de 2016) y obtuvieron la acreditación para poder ser auditores. Posteriormente, en 2017, Joan Ruiz (responsable del área de calidad), Rafa Roda, Ana María Mislata y Pol Bladé recibieron formación específica para poder realizar auditorías en bodegas de DOQ Priorat, servicio que ofrece el centro actualmente.

Recientemente el centro ha incorporado un sistema de calidad para la gestión de la recepción de muestras y entrega de resultados. Se trata de un sistema de gestión de la información de laboratorio (software LabData LIMS)

Cabe destacar que el pasado mes de diciembre VITEC fue reconocido con el "Premio Cámara de REUS" por su progresión, su apuesta por el I+D+i, su internacionalización, su calidad y su trayectoria.



8.8. CAPITAL RELACIONAL

El capital relacional del centro es de vital importancia para llevar a cabo la estrategia propuesta. Su capital relacional junto con el capital estructural y el capital humano formán un sólido capital intelectual que es de gran valor e importancia en el posicionamiento y liderazgo del centro en el sector. El centro ha participado en un gran número de proyectos y mantiene su relación con cerca de 500 empresas del sector. El conjunto de las relaciones del centro con el patronato y sus asociados aporta una gran fiabilidad que contribuye a la consecución de la estrategia. El centro colabora activamente con muchas empresas del sector, centros de investigación pertenecientes y sociedades científicas. Su participación en congresos, seminarios, cursos, ferias y otras actividades de formación sin duda forman parte del capital relacional del centro. Por otro lado, también deben considerarse los clientes, proveedores y canales que conducen a las alianzas del centro organismos públicos y privados. Por tanto, el capital relacional del centro queda definido por un gran grupo de activos intangibles (clientes, proveedores, competidores, alianzas, patronos, etc.). Este conjunto de interacciones que mantiene la organización con su entorno exterior equivale a una amplia red de allegados y contactos que realiza y sostiene a través del tiempo. Deben considerarse también las relaciones entre personas (trabajadores, investigadores, docentes, equipos de trabajo, etc.) que aportan riqueza y podría conducir a negociaciones, transacciones y otros movimientos orientados al bienestar y a la generación de riqueza económica del centro. Las redes relacionales del personal del centro se convierten a través del tiempo en activos de generación de riqueza.

8.9. TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR

Actualmente, la investigación vitícola está altamente condicionada por dos factores relacionados entre sí, el cambio climático y la sostenibilidad. Producir vinos de calidad en un contexto cambiante, adaptar las producciones a la nueva realidad de la viticultura es un reto para los investigadores de la vid y para el propio sector vitivinícola. Las previsiones indican que la viticultura mediterránea se verá muy afectada por el aumento de las temperaturas y la irregularidad de las precipitaciones. Una buena parte de las investigaciones actuales se centran en adaptación de técnicas vitícolas, estrategias de riego, control de maduración, competencia por el agua, adaptabilidad de variedades, así como el uso de variedades y portainjertos con

mayor de potencial de adaptación. Así mismo, se considera fundamental el uso de tecnologías para el uso más eficiente de los recursos, desde la utilización de nuevas tecnologías para una viticultura de precisión, como la toma de decisiones en base a datos y variables medidas en campo.

En cuanto al control de plagas y enfermedades, la gestión integrada de las diferentes enfermedades de la vid es un objetivo de todo el sector y de la misma sociedad, para evitar la aparición de residuos en el producto final y la contaminación y alteración del medio ambiente. El control de plagas y enfermedades con medios alternativos a los productos de síntesis es una línea de investigación en permanente desarrollo, desarrollando el control biológico con microorganismos, así como aplicando productos naturales como sales o extractos de plantas. De igual modo, la investigación en epidemiología de los patógenos responsables de estas enfermedades es la base para el desarrollo de modelos de riesgo epidémico y sistemas de ayuda a la decisión, que permitan reducir el número de aplicaciones de productos fitosanitarios.

En el caso específico de las enfermedades de la madera de la vid, numerosos grupos de investigación a nivel internacional trabajan en la biología y ecología de poblaciones de los microorganismos implicados, la relación huésped patógeno o el vínculo entre la enfermedad y el estado fisiológico de la planta. Las posibilidades de curación son actualmente nulas, y el manejo de la enfermedad se centra en la prevención de la infección mediante la poda respetuosa y la protección de los cortes ejercidos sobre la planta, así como en la reducción de la aparición de síntomas a través de la gestión del cultivo, el riego y el aporte de productos fitofortificantes.

Por otro lado, cada vez más las bodegas buscan diferenciarse en el sector vitivinícola. La selección de cepas autóctonas tanto de levaduras (*Saccharomyces* y otras especies de levaduras no-*Saccharomyces*), como de bacterias lácticas (*O. oeni* o bien otras especies) puede lograr que la fermentación alcohólica y maloláctica se lleven a cabo de manera controlada y reproducible, y así evitar aromas desagradables, etc. Las levaduras y bacterias lácticas autóctonas de cada zona vitivinícola potencian las características del terroir, pues se adaptan mucho mejor a las condiciones climáticas características de la región y recuperan la biodiversidad del ecosistema vitivinícola, aportando al vino cualidades sensoriales distintivas.

Al mismo tiempo, el uso de microorganismos autóctonos seleccionados pueden minimizar el impacto del cambio climático y además, garantizar la máxima expresión aromática y singularidad de los vinos. Esta selección puede lograr la disminución del grado alcohólico y mantener la acidez de los vinos, factores que se ven influenciados por el cambio climático. En cuanto a alteraciones microbiológicas, es evidente que ya sea debido a medidas legislativas o tendencias del mercado, cada vez resulta más urgente el desarrollo de soluciones alternativas que permitan un mejor control de *B. bruxellensis* en el proceso de vinificación, y de forma especial en todas las operaciones relacionadas con la crianza de los vinos en barrica.

El problema más urgente al que se enfrenta el sector desde un punto de vista microbiológico es la necesidad de desarrollar alternativas al método tradicional de desinfección de barricas con dióxido de azufre. Pese a eso, la contaminación por *Brettanomyces* es un peligro presente en todas las etapas de la vinificación, de forma que de poco serviría atacarlo únicamente en la barrica. Para una efectiva eliminación del carácter fenolado en los vinos, que además se adapte a las nuevas tendencias de elaboración, es necesario un enfoque global y una lucha integral contra *B. bruxellensis* en todo el proceso de vinificación.

Las tendencias también se enfocan en la elaboración de nuevos productos más saludables, vinos sin adición de sulfitos, vinos veganos, ecológicos y con baja huella de CO₂. En este sentido, VITEC

enfoca sus actividades en estas nuevas tendencias y se adapta a las nuevas etapas de desarrollo tecnológico e industrial para cubrir las necesidades futuras del sector.