



Las cerezas poscovid. La pandemia marcó un antes y un después. **Fue un año de aprendizajes**, sobre todo en **temas de poscosecha**.

Además disminuye la de hongos fitopatógenos en el suelo

La madurez de los viñedos: Clave en la abundancia relativa de micorrizas

Una investigación realizada por un equipo de científicos de instituciones chilenas, alemanas, estonias y neerlandesas, además de la empresa Myconativa y el CII de Viña Concha y Toro, muestreó 34 viñedos en diferentes regiones, demostrando la influencia de la edad de los viñedos en la composición fúngica del suelo.

POR BIOLOGICALSLATAM

El futuro de la producción agrícola depende, en gran medida, de las estrategias que permitan seguir produciendo alimentos en un contexto de cambio climático. Muy sensible a los cambios en los manejos agronómicos y condiciones climáticas, la vid (*Vitis vinifera* L.) es uno de los cultivos más afectados por esta realidad.

Este escenario ha llevado a que la investigación se oriente al estudio y propuestas de estrategias que permitan la adaptación de la vid al cambio climático. En Chile, primer productor de vino del hemisferio sur, Viña Concha y Toro inauguró en 2014 su Centro de Investigación e Innovación (CII), donde realizan investigación aplicada y desarrollan nuevas tecnologías para viticultura y enología, con el objetivo de mantener la competitividad del sector.

Una revisión bibliográfica del CII, en colaboración con otros centros y universidades, detalló los beneficios de

los hongos micorrícos arbusculares (HMA) como una herramienta biotecnológica para ayudar a los viñedos a enfrentar el cambio climático.

VARIOS FACTORES IMPACTAN LA CALIDAD PRODUCTIVA DE LA VID

Para ir más allá de la revisión mencionada, un grupo de investigadores publicó recientemente un nuevo estudio que recoge los resultados del muestreo de 34 viñedos a lo largo de 1.000 kilómetros en Chile. El objetivo principal fue documentar la diversidad y composición de los hongos del suelo en los viñedos nacionales, dado que las investigaciones previas se habían centrado en las comunidades bacterianas del suelo.

Como explican en la publicación, se ha documentado que factores como la variedad de la uva, la gestión agrícola y las propiedades fisicoquímicas del suelo, impactan la calidad productiva de la vid. Además, es sabido que el microbioma del suelo puede actuar como fuente de hongos asociados a la uva, ya



sean fitopatógenos o benéficos, como el caso de los hongos micorrícos.

“Además, el microbioma del suelo puede afectar indirectamente a las vides, por ejemplo, a través de su impacto en los procesos físico-químicos del suelo, como el ciclo de nutrientes y la agregación del suelo”, señalan. Los autores además refieren que, si bien el conocimiento de la diversidad microbiana en los viñedos está avanzando rápidamente, todavía existen incertidumbres, principalmente las relacionadas con sus factores impulsores en diferentes escalas.

Un estudio de referencia (Gobbi *et al.* 2022) identificó que tanto el clima como la distancia espacial entre viñedos son las principales variables explicativas de la diversidad beta -entendida como la tasa de cambio en especies de dos comunidades vegetales adyacentes- en las comunidades fúngicas. La investigación demostró que, a mayor distancia, más diversa es la comunidad. Sumado a esto, en 2014, Bokulich *et al.* descubrieron que la variedad de uva también tiene incidencia sobre las comunidades fúngicas del suelo.

“Lamentablemente, en los estudios a gran escala y a escala mundial, como el de Gobbi *et al.* (2022), el hemisferio sur suele estar infrarrepresentado ($n = 39$) en comparación con el hemisferio norte ($n = 201$)”, indican los autores del estudio, lo que explica en gran medida la necesidad de investigar lo que sucede bajo la línea del Ecuador.

Otros factores que explican la importancia de la presente investigación es que pocos estudios previos se han centrado en analizar cómo el microbioma del suelo de un viñedo se puede modificar con el tiempo. Sí se ha demostrado, por ejemplo, que las comunidades micorrícas dependen de la edad de la planta de vid, por lo que “no es improbable suponer que otros gremios fúngicos del suelo (es decir, hongos saprótroficos y fitopatógenos) también puedan cambiar con



El biocontrol la lleva. Y cinco años atrás dábamos cuenta de los **beneficios de los trichodermas** como bioestimulantes.



Agricultura moderna: También hablamos de cómo los datos están **revolucionando a la industria agrícola** en Chile y el mundo.



El CII de Concha y Toro cumplió este año una década al servicio de la investigación vitivinícola. Sus trabajos se enfocan en dar respuesta a los cambios y retos que enfrenta la industria vitivinícola.

el aumento de la madurez del viñedo”, postulan los investigadores.

UN RECORRIDO A LO LARGO DE CHILE

Si bien Chile es el mayor productor de vino del hemisferio sur, pocos estudios han evaluado la biodiversidad microbiana del suelo y del ‘terroir’, que comprende la relación entre las características de un producto agrícola y su origen geográfico, en viñedos chilenos.

En 2017, Castañeda y Barbosa (2017) evaluaron comparativamente la diversidad microbiana del suelo en tres viñedos mediterráneos de

Chile central, con bosques nativos cercanos. Si bien existían diferencias entre las propiedades fisicoquímicas del suelo, ambos hábitats (viñedos y bosques) compartían una importante cantidad -87,1%- de las especies bacterianas del suelo, “lo que sugiere una alta similitud de las comunidades bacterianas en estos ambientes edáficos vecinos”. Respecto a la comunidad fúngica, el estudio reportó una menor abundancia de Ascomycota y Basidiomycota en los viñedos estudiados en comparación con los suelos forestales adyacentes.

Por lo tanto, este estudio se realizó para documentar la diversidad y composición de los hongos del suelo en los viñedos de Chile. Evaluaron cómo la variedad de vid, las propiedades químicas del suelo, la ubicación del viñedo y la madurez de la vid influyen en la diversidad y composición fúngica del suelo. Basándose en estudios previos a escala global (Gobbi *et al.*, 2022), los investigadores postularon dos hipótesis:

1. Que la distancia espacial entre viñedos afecta a la diversidad/composición de los hongos del suelo
2. Que la composición de los hongos del suelo cambia a escala temporal, es decir, con el aumento de la madurez del viñedo.



Análisis en laboratorio de síntomas provocados por patógenos (virus y hongos de la madera).



MUESTREO ACABADO DE MÁS DE 30 VIÑEDOS

Para desarrollar el trabajo, los investigadores realizaron un muestreo de 34 viñedos ubicados en los principales valles productores de uva de Chile, entre septiembre y diciembre de 2021, abarcando más de 1.000 kilómetros y cruzando varias regiones del país: Coquimbo, Valparaíso, O’Higgins, Maule, Biobío y La Araucanía. En ellas, las precipitaciones medias anuales son de 1 a 1.246 mm, predominantemente en invierno. En los viñedos muestreados observaron un total de once variedades de vid, cuyas edades oscilaron entre 1 y 41 años.

En cuanto al proceso de toma de muestras, los investigadores marcaron una parcela de 30 x 30 centímetros en cada viñedo, de las que recogieron tres submuestras para crear una muestra compuesta y representativa del viñedo. Luego combinaron las tres submuestras sin raíces en una bolsa plástica, que se mantuvo en un congelador a -80°C.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como reveló un análisis de ordenación NMDS (nonmetric-dimensional scaling, en inglés), la madurez del viñedo y la variedad de uva tuvieron un impacto insignificante en la estructura de la comunidad fúngica del suelo. En cambio, la divergencia de las muestras se vio más fuertemente afectada por la localización del viñedo.

La madurez del viñedo (disimilitud temporal) no afectó significativamente a la disimilitud total de la comunidad fúngica. “Así, cuando la madurez del viñedo se trató como una variable categórica o como una variable continua, no afectó a la estructura de la comunidad fúngica del suelo; en cambio, las diferencias químicas del suelo y las distancias geográficas entre los viñedos muestreados se relacionaron positiva y significativamente con la disimilitud de la comunidad fúngica, como revelaron las pruebas de Man-

Investigación necesaria

Inaugurado hace exactamente una década, el Centro de Investigación e Innovación de Viña Concha y Toro se ha convertido en un centro de referencia, cuyos trabajos se enfocan en dar respuesta a los cambios y retos que enfrenta la industria vitivinícola. **Su principal objetivo es realizar investigación aplicada y desarrollar nuevas tecnologías o herramientas para poner al servicio de la industria del vino**, tanto en Chile como en el mundo, especialmente relativas a la adaptación al cambio climático. Entre sus líneas de trabajo destaca 'Plantas 2.0, vides libres de 13 virus y 5 hongos de la madera', sin modificación genética. En 2022, plantaron un viñedo en Casablanca con ellas. **Otro avance fundamental del CII es la eficiencia hídrica mediante el riego de precisión, que han implementado en 900 hectáreas de viñedos**. A través de un proyecto que buscaba establecer un sistema de riego inteligente que permitiera calcular la demanda de agua específica sobre cuándo y cuánto regar cada viñedo, han logrado un ahorro hídrico promedio del 18%.

tel", señala el estudio.

A diferencia de las comunidades fúngicas totales del suelo, las abundancias relativas de los modos tróficos fúngicos, es decir, las diferentes formas en que los hongos obtienen nutrientes, y de los gremios, sí se afectaron por la madurez de los viñedos. Fue así que las abundancias relativas de los modos simbióticos o beneficiosos de hongos aumentaron con la madurez, encontrándose en patrón opuesto en los modos patotróficos o fitopatógenos.

"Mientras que la abundancia relativa de hongos micorrícticos arbusculares fue significativamente mayor en los viñedos de madurez media y vieja, los viñedos más jóvenes mostraron una mayor abundancia relativa de

patógenos", describe la investigación. No obstante, la abundancia de patógenos vegetales fue "notablemente inferior, aunque no significativamente", en los viñedos de madurez media y baja.

AMPLIA EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD FÚNGICA DEL SUELO DE LOS VIÑEDOS

Los investigadores destacan la importancia de su estudio, que supone una de las evaluaciones más amplias sobre la biodiversidad fúngica del suelo en viñedos chilenos. Además, significa un apoyo a la investigación previa a escala global de Gobbi *et al* (2022), encontrando que la distancia geográfica afecta la composición de hongos del suelo de manera significativa, mientras

que los efectos de la variedad de uva y la madurez son insignificantes. El estudio subraya que los resultados contrastan con lo encontrado por Cureau *et al.* (2021), "quienes sí encontraron fuertes efectos del genotipo/variedad de la vid en las comunidades fúngicas del suelo".

La distancia geográfica y la distancia química del suelo -diferencias en la composición química de los suelos en diferentes lugares- afectaron la estructura de la comunidad fúngica, pero no fue igual con la madurez del viñedo. Sin embargo, lo que representa uno de los hallazgos más importantes del estudio, se manifestó un patrón diferente cuando analizaron gremios fúngicos específicos; hubo una disminución notable de los hongos fitopatógenos, mientras que los hongos micorrícticos arbusculares aumentaron significativamente conforme lo hacia la madurez del viñedo.

Los investigadores advierten que no estudiaron los HMA que habitan al interior de las raíces, responsables de seleccionar los hongos que ingresan. Del mismo modo, mencionan que las abundancias de los modos tróficos eran relativas. "Para abordar la abundancia total deberían utilizarse otras técnicas, como las mediciones de biomasa microbiana o de ácidos grasos".

En contraste a los hallazgos de Betancur-Agudelo *et al.* (2021), quienes estimaron la diversidad de HMA basándose en datos morfológicos, el presente estudio encontró un aumento de la abundancia relativa de HMA con la madurez del viñedo. Mientras que se dio el caso opuesto con la abundancia relativa de hongos fitopatógenos, que disminuyó con la edad del viñedo.

ACLARACIONES DE LOS AUTORES

Si bien comprendió un amplio alcance geográfico, los autores subrayan que su estudio presenta limitaciones. La primera es que

señalan la posibilidad de que los viñedos tuvieran diferentes prácticas y manejos agrícolas, lo cual se ha demostrado afecta a las comunidades microbianas del suelo. Una segunda acotación es que realizaron muestras compuestas de suelo, pero varios estudios han demostrado que el portainjerto de la vid es significativo en la estructuración de las comunidades microbianas del suelo.

"En tercer lugar, tuvimos un diseño desigual debido al acceso restringido, es decir, no el mismo número de viñedos para cada combinación de variedad y categoría de madurez", sostienen. Otras advertencias incluyen factores como que el marcador molecular no era el más comúnmente utilizado para hongos micorrícticos arbusculares, y debido a la restricción de la técnica, toda la abundancia era relativa, por lo que otros estudios con foco en las raíces y biomasa microbiana podrían tener otros patrones.

Finalmente, los autores señalan que "a lo largo de 1.000 km, y en los 34 viñedos chilenos, encontramos que la composición fúngica total del suelo se ve afectada principalmente por las distancias geográficas y químicas del suelo, pero no por la madurez de la vid y la variedad. La abundancia relativa de HMA aumentó con la madurez del viñedo, mientras que se encontró el patrón opuesto con respecto a los hongos fitopatógenos". Aunque es necesaria más investigación al respecto, los investigadores postulan que sus resultados podrían dar lugar a mejores recomendaciones sobre cuándo aplicar inoculantes basados en HMA para que los viñedos resistan de mejor manera estresores abióticos y bióticos. Ra



Plantas 2.0, que se encuentran libres de virus y hongos de la madera, fortalecidas con microorganismos benéficos.



Escanea el código QR para ver el artículo original.



1^a Conferencia

Cerezas x Redagrícola

28-29 mayo 2025
Monticello

Región de O'Higgins - Chile

Compra tu
ticket



Conferencias
**red
agrí
cola**
2025

¡Reserva tu Stand!



*Las medidas y ubicaciones de los stands son referenciales.

Contáctanos:

marketing@redagricola.com
+56 2 2201 0550 | +56 9 9032 3899



conferencias.redagricola.com