vinetur

Una revisión científica avisa de que faltan datos fiables sobre el carbono en los viñedos

El 81% de la literatura se centra en agua frente al 13% dedicado al carbono

lunes 12 de octubre de 2026



Una revisión científica publicada este lunes, 12 de octubre, en OENO One advierte de que la investigación sobre los flujos de agua y carbono en viñedos sigue muy desequilibrada: hay muchos más datos sobre evapotranspiración que sobre

intercambio neto de carbono, y la mayor parte de la evidencia procede de sistemas mediterráneos de regadío. El trabajo, firmado por Julien Giraudo, Julien Crétat, Mathieu Thevenot, George Burba y Olivier Mathieu, revisa 25 años de mediciones con la técnica eddy covariance y concluye que aún faltan series comparables para saber con precisión cuánto carbono captan los viñedos en climas distintos.

Los autores analizaron 92 artículos publicados entre 2000 y comienzos de 2025 e identificaron 47 viñedos estudiados. La revisión parte de una idea doble: la viticultura necesita ajustar mejor el uso del agua en un escenario de veranos más cálidos y secos, y al mismo tiempo medir de forma fiable su posible aportación a la captura de CO2 atmosférico. Esa cuestión afecta de forma directa al vino y, por extensión, al sector de bebidas, porque la gestión del riego influye en la producción de uva y porque los balances de carbono se usan cada vez más en decisiones agronómicas, planes ambientales y mensajes comerciales de las bodegas.

El método analizado, eddy covariance, se basa en torres de flujo equipadas con un anemómetro sónico tridimensional y un analizador de gases colocados sobre la cubierta vegetal. Esos equipos registran el intercambio de vapor de agua y CO2 entre la atmósfera y el viñedo. Aplicado al agua, permite estimar la evapotranspiración, es decir, el agua que se evapora del suelo y la que transpira la planta. Aplicado al carbono, calcula el intercambio neto del ecosistema, una medida que combina la captación por fotosíntesis y la liberación por respiración.

La revisión muestra que el 81% del corpus se centra en flujos de agua, el 13% en flujos de carbono y cerca del 5% en eficiencia en el uso del agua. Para los autores, ese reparto revela que la prioridad de la literatura ha estado en el riego y no tanto en la contabilidad del carbono. También hay un sesgo geográfico claro. Los trabajos sobre agua se concentran sobre todo en regiones áridas o semiáridas y en áreas mediterráneas con dependencia del riego, con una densidad alta de estaciones en California por el proyecto GRAPEX. En cambio, los estudios de carbono son menos numerosos y se localizan principalmente en Italia.

En los trabajos sobre evapotranspiración, la revisión recoge que la transpiración de la vid es la principal responsable de la pérdida total de agua, con una aportación que va del 56% al 86%. Varios estudios revisados indican que un seguimiento preciso de la evapotranspiración puede ayudar a optimizar el riego y a reducir el estrés hídrico. Para zonas vitícolas donde el agua marca la campaña, esa información puede traducirse en decisiones más ajustadas sobre cuándo y cuánto regar.

Al mismo tiempo, los autores señalan un problema técnico. Muchas herramientas e instrumentos alternativos se han validado con mediciones de estaciones de flujo, pero la advección de calor desde parcelas vecinas, muy común en regiones vitícolas, introduce incertidumbre en una parte de esos sistemas. En otras palabras, medir bien el agua no depende solo del aparato, sino también de lo que ocurre alrededor del viñedo y de la homogeneidad del terreno.

La parte más limitada de la literatura es la del carbono. Entre los estudios revisados, solo cinco emplazamientos aportaron balances anuales completos de intercambio neto de carbono. Con esos datos, la media fue de -135,7 g de carbono por metro cuadrado y año. Un valor negativo en NEE implica, en términos netos, captación de carbono desde la atmósfera. Los autores interpretan que eso sugiere que los viñedos mediterráneos actúan como sumideros moderados de carbono, pero añaden una cautela importante: para evaluar el potencial real de captación hay que incluir los flujos laterales agrícolas, como la salida de carbono asociada a la vendimia y a la retirada de uva del sistema.

Esa advertencia es una de las piezas más sensibles para el sector del vino. Extrapolar a todas las regiones vitícolas un balance obtenido en unos pocos viñedos mediterráneos de regadío puede llevar a cálculos poco representativos. Para una bodega, que un viñedo absorba CO2 en un año no implica automáticamente que el sistema completo tenga el mismo saldo cuando se incluyen cosecha, manejo del suelo y otras entradas y salidas de carbono.

La revisión también observa que la variabilidad anual de la evapotranspiración y del intercambio neto de carbono está muy influida por el clima, en particular por la radiación solar y por el déficit de presión de vapor, un indicador ligado a la demanda atmosférica de agua. Eso ayuda a entender por qué dos viñedos con la misma variedad

o con prácticas parecidas pueden comportarse de forma distinta si cambian la temperatura, la humedad del aire o la distribución de la lluvia.

La escasez de datos comparables aparece con claridad en la propia red de observación. Aunque en el mundo existen más de 2.100 estaciones de flujo que alimentan redes como FLUXNET o ICOS, los autores recuerdan que solo tres estaciones situadas en viñedos están integradas en redes abiertas: una en ICOS, otra en FLUXNET y otra en AmeriFlux. Además, la revisión localizó seis estaciones más en Estados Unidos y Francia, pero el conjunto sigue siendo muy reducido para una actividad agrícola presente en 93 países, según los datos de la OIV citados en el estudio.

El trabajo también repasó las características de los viñedos estudiados. Los emplazamientos vinculados al agua se sitúan en su mayoría en climas mediterráneos, semiáridos o áridos y presentan densidades medias de plantación de 3.306, 2.297 y 3.214 cepas por hectárea, respectivamente. Los orientados al carbono aparecen sobre todo en climas oceánicos y subtropicales húmedos, con densidades medias más altas, de 3.911 y 5.287 cepas por hectárea. La formación dominante fue la espaldera vertical, con una altura máxima media de copa de 2 metros. Para los autores, la distribución del corpus deja poco representados otros modelos de viñedo, como las plantaciones densas del norte de Europa.

Otro punto con poca homogeneidad es la eficiencia en el uso del agua, que relaciona la biomasa producida con el volumen de agua consumido. Solo alrededor del 5% de los trabajos se ocupó de esta variable y, además, con métodos muy distintos. Esa diversidad complica las comparaciones entre estudios y limita la utilidad práctica de los resultados para viticultores y técnicos.

Por eso, los autores proponen crear una red específica de estaciones de flujo en viñedos, repartida entre suelos y climas diferentes, para medir con criterios comunes la dinámica del agua y del carbono y para comprobar qué prácticas vitícolas permiten reducir el consumo hídrico y aumentar la captación de carbono con datos comparables entre regiones.