IVES Technical Reviews
viña & vino

DOI: 10.20870/IVES-TR.2019.2544

Variabilidad entre viñedos: ¿podemos evaluarla con tecnologías inteligentes?

>>> VitiCanopy es una aplicación informática para dispositivos inteligentes que permite a los usuarios evaluar e interpretar la arquitectura objetiva de la espesura y su distribución espacial en el viñedo, con lo que se posibilita que se tomen decisiones informadas y específicas en relación con la gestión de los viñedos. <<<

La variabilidad de los viñedos

Los viñedos son variables por naturaleza. Sin embargo, la mayoría de estos se gestionan otorgándoles una supuesta uniformidad. Actualmente, resulta vital comprender la variabilidad de los viñedos a fin de obtener estrategias de gestión específicas, aplicar las aportaciones de forma eficiente y ofrecer una calidad constante de la uva a las bodegas. Además, la gestión de la espesura, junto con el riego y la fertilización, es una de las principales estrategias que se usan en los viñedos para alterar el crecimiento de la vid y lograr los resultados deseados en relación con la calidad de la fruta. Si el uso de estas prácticas se aborda y se comprende de la forma adecuada, pueden alcanzarse unos ahorros significativos.

El sector del vino emplea numerosos recursos para permitir a los viticultores evaluar el vigor de los viñedos y su variabilidad mediante técnicas que van desde sencillas observaciones visuales hasta prácticas de viticultura digital y de precisión muy sofisticadas. En una encuesta relativa a las prácticas de viticultura de precisión[1] se indicó que, en Australia, el principal obstáculo a la hora de adoptar estas tecnologías era su precio, además de la falta de asesoramiento técnico. Igualmente, los participantes de la encuesta consideraron que las herramientas y el software de viticultura de precisión eran demasiado complejos, menos fáciles de usar, para los viticultores.

Relación entre VitiCanopy y las medidas destructivas

Se ha analizado la relación entre el índice de área foliar (IAF) calculado arrancando todas las hojas a las vides y el IAF calculado con VitiCanopy[2]. Los hallazgos indican que la distancia óptima desde el cordón para tomar imágenes de la espesura es de entre 70 y 80 cm. Por otro lado, el coeficiente de determinación entre ambos métodos fue de R^2 = 0,86 (Figura 1). Además, se destaca que VitiCanopy no establece diferencias entre las hojas y otras partes de la planta, por lo que el resultado podría recibir el nombre de índice de área de la planta (IAP), en lugar de IAF.

El uso de tecnologías inteligentes para evaluar los resultados de gestión: casos prácticos

VitiCanopy puede usarse para evaluar el resultado de una intervención de gestión. En la Figura 2 se indica que, tras podar los brotes a fin de eliminar el 50 % de los brotes de la vid, VitiCanopy pudo mostrar un cambio significativo en el IAF (-38 %) y en la porosidad de la espesura, con el

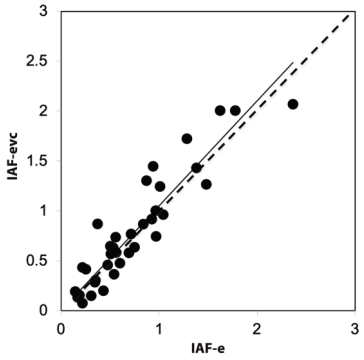


Figura 1. Relación entre el índice de área foliar (IAF) calculado a partir de la eliminación destructiva de todas las hojas (IAF con eliminación) y el uso de la aplicación fotográfica de cobertura VitiCanopy (IAF con exportación de VitiCanopy), con la extracción del valor Y (la diferencia relativa a la inclusión de las partes no foliares y el cordón). La línea continua representa la regresión calculada; la línea discontinua representa la relación de 1:1. Fuente: De Bei *et al.*, 2016.

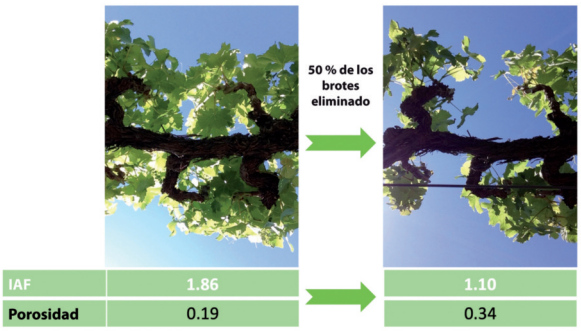


Figura 2. Medidas relativas al índice de área foliar (IAF) y la porosidad de la espesura antes y después de llevar a cabo la poda de brotes.

consiguiente aumento del nivel de penetración de la luz a través de la espesura hasta alcanzar la zona del fruto. En los casos en los que VitiCanopy no puede indicar un cambio en la arquitectura de la espesura tras aplicar un tratamiento, dicho tratamiento suele resultar inefectivo para el rendimiento de la vid. Las labores de gestión de la espesura, como la poda de brotes o el deshojado, suelen llevarse a cabo de forma rutinaria y no siempre repercuten en la arquitectura de la espesura ni en la calidad del vino y la uva final. El coste de estas labores puede ser elevado, pero VitiCanopy podría ayudar a los viticultores a tomar decisiones fundamentadas sobre la gestión de la espesura, el riego, la fertilización y la aplicación de pesticidas, lo que podría implicar unos ahorros económicos importantes.

Al realizar mediciones con VitiCanopy durante el periodo de vegetación, el desarrollo de la espesura puede controlarse y su crecimiento puede calcularse (barras de color naranja). En la Figura 3 se muestra la curva de crecimiento habitual de la espesura. Esta representa un crecimiento uniforme desde el valor EL 16 hasta alcanzar un IAF máximo con, aproximadamente, el tamaño de un guisante (EL 29); tras esto, se llevó a cabo una poda con la que se redujo el IAF

El establecimiento y el lanzamiento de IVES Technical Reviews están respaldados por LabEx COTE mediante la convocatoria de proyectos (transferencia y valorización)

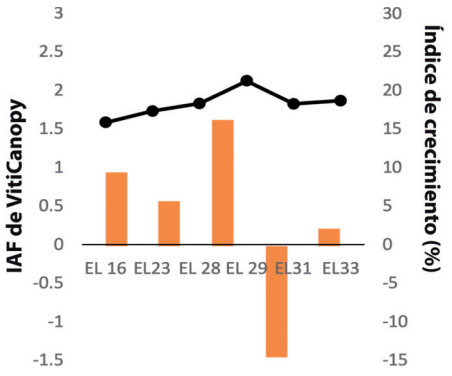


Figura 3. Ejemplo de desarrollo de la espesura a lo largo del periodo de vegetación (línea negra) e índice de crecimiento calculado entre los estadios fenológicos (EL, Coombe, 1995) (barras de color naranja).

total en un 14 % de media en todo el viñedo. Este tipo de información puede emplearse en el ajuste del volumen de riego y aspersión.

Uso de tecnologías inteligentes para evaluar la variabilidad de los viñedos

Todos los datos que genera VitiCanopy presentan referencias geográficas que facilitan la creación de mapas a fin de representar la distribución espacial del IAP y de la porosidad de la espesura del viñedo una vez que se han recopilado datos suficientes a nivel espacial. Actualmente, VitiCanopy elabora mapas de variabilidades espaciales dentro de la aplicación sin tener que depender de herramientas de elaboración de mapas externas. Las muestras necesarias para elaborar los mapas dependen de los requisitos específicos de cada ubicación. En los ejemplos mostrados en la Figura 4, se ha plasmado la imagen de una hilera de cada tres hileras del viñedo tomando una fotografía por panel. El tiempo necesario para que un equipo formado por cuatro operarios obtenga 500 imágenes es de unos 30 minutos. El equipo de la Universidad de Adelaida (Australia) está implementando un sistema de tractor/quad con cámara capaz de capturar imágenes a la vez que realiza otras labores en el viñedo, como el riego por aspersión o el desbroce. En la Figura 4 se muestran mapas de IAP de dos viñedos en dos estadios fenológicos (envero y cosecha). En las Figuras 4A y 4B se advierte una variabilidad similar dentro del viñedo desde el estado de envero hasta el de cosecha, con una espesura inferior en los extremos y a lo largo de los límites del arbolado, y un IAP superior en el área central de la parcela. Posiblemente, este patrón se deba a las diferencias en el tipo de suelo. También se sabe que la proximidad al arbolado reduce el vigor de la vid debido a la competencia por los recursos, principalmente el agua. Además, puede observarse que el IAP aumentó del envero a la cosecha. En las Figuras 4C y 4D se representa una situación distinta en el viñedo, probablemente debido a una estrategia de gestión del agua y de la espesura diferente. En estas, se observa una pérdida notoria de IAP del envero a la cosecha. Se trata de una estrategia habitual de gestión de la espesura que adopta el responsable del viñedo en una ubicación específica que se lleva a cabo reduciendo o suprimiendo el riego tras el envero.

En estos mapas también se destaca la gran diferencia de valores de IAP que podrían presentar distintos sistemas de formación (como el sistema de seto en forma cuadrada de la 4A y la 4B, y la espesura en expansión de la 4C y la 4D) en diferentes regiones vinícolas. El viñedo de las Figuras 4A y 4B alcanzó un IAP máximo de 5, mientras que el viñedo de las Figuras 4C y 4D alcanza un IAP máximo de 1,3.

VitiCanopy es una herramienta inteligente que facilita la gestión de las cepas y permite a los viticultores llevar a cabo las siguientes labores:

- Cuantificar y plasmar en mapas la variabilidad de los viñedos mediante mediciones objetivas de la espesura para tomar decisiones de gestión específicas para cada ubicación con seguridad y así cumplir los objetivos de producción
- Validar en terreno las medidas detectadas de forma remota
- Supervisar el crecimiento de la espesura y adoptar decisiones de gestión: enfermedades, agua y nutrición
- Elaborar un historial de diferentes viñedos para prever la calidad y productividad, y controlar el vigor
- Gestionar de forma eficiente un área de viñedos mayor y derivar los recursos a las partes en las que resulten más necesarios

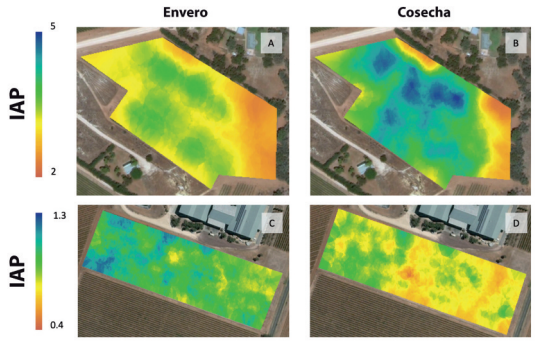


Figura 4. Mapas del índice de área de la planta (IAP) elaborados al recopilar y analizar imágenes de la espesura con VitiCanopy en un viñedo situado en la región vinícola de Riverland (A y B) con formación de sistema de setos en forma cuadrada con poda de brotes y un viñedo situado en el Valle de Barossa (C y D) con formación de cordón con poda de brotes permanente y con espesura en expansión. Los datos evaluados se recopilaron en el envero (A y C) y en la cosecha (B y D). Ambas regiones se encuentran en Australia Meridional, Australia.

Estos mapas pueden elaborarse para distintas estaciones o diferentes estadios de desarrollo dentro de una misma estación para así elaborar un historial del viñedo. Los viticultores pueden usar esta información para tomar decisiones de gestión específicas para cada ubicación y cumplir los objetivos de producción en función de estos resultados.

Conclusiones

VitiCanopy evita que los usuarios tengan que depender de software y equipos externos, y les permite realizar tantas mediciones como necesiten y en cualquier momento con solo capturar una fotografía de la espesura con un *smartphone* o una tableta. ■

Roberta De Bei[1], *Sigredo Fuentes*[2] y *Cassandra Collins*[1]

[1]School of Agriculture, Food and Wine, Waite Research Institute, The University of Adelaide, PMB 1, Glen Osmond, South Australia 5064
[2]Faculty of Veterinary and Agricultural Sciences, The University of Melbourne, Parkville 3010, Victoria, Australia

1 Bramley, R. (2013). Wine sector attitudes, to the adoption of *Precision Viticulture. Wine and Viticulture Journal* 28 (5), 69-73.
2 De Bei, R., Fuentes, S., Gilliham, M., Tyerman, S., Edwards, E., Bianchini N., Smith J. and Collins, C. (2016). VitiCanopy: A free computer App to estimate canopy vigor and porosity for grapevine. *Sensors* 16(4): 585.