
**EVALUACIÓN DE UN MODELO PARA PREDECIR EL RENDIMIENTO
TEMPRANO EN UN CUARTEL VITÍCOLA
(*VITIS vinífera*) cv. CABERNET sauvignon Y Syrah**

**MAURICIO IGNACIO HENRÍQUEZ GARRIDO
INGENIERO AGRÓNOMO**

RESUMEN

La estimación del rendimiento en vides es una labor fundamental para los sistemas vitícolas modernos, debido a que es utilizada para la programación de diversas labores logística como: la programación de la cosecha, transporte de la producción, almacenamiento del vino y venta al mercado, entre otros. Asimismo, es importante señalar que estas estimaciones normalmente son realizadas, a través, de muestreos manuales aleatorios en el campo, lo que las convierte en labores intensas, costosas e imprecisas. Al respecto, diversas investigaciones señalan que los errores de estimación pueden variar entre un 15 a un 40%, e incluso puede aumentar hasta un 50% cuando ocurren eventos anómalos como heladas. Este rango de error es también observado en algunas producciones vitícolas de la zona central de nuestro país. En consecuencia, existe una fuerte demanda por mejorar las técnicas actuales de estimación de rendimiento en vides. Este suele ser un trabajo difícil debido a la alta variabilidad observada entre plantas, entre zonas al interior del cuartel y también entre un cuartel y otro. En base a lo anteriormente expuesto, el presente estudio tiene como objetivo proponer una metodología de estimación del rendimiento en vides antes de la cosecha, utilizando como información base datos históricos de rendimiento por planta. De esta manera, el presente trabajo busca desarrollar una nueva metodología de estimación del rendimiento promedio en un cuartel vitícola cv. Cabernet Sauvignon y Syrah, mediante la implementación de un modelo lineal que utiliza datos de mediciones de rendimientos del año, más una fuente de datos históricos de rendimiento en diversos puntos distribuidos al azar al interior del cuartel. El modelo propuesto asume como hipótesis de trabajo una estabilidad temporal de la variabilidad del rendimiento al interior del cuartel vitícola entre un año y otro. Esta última es observada en el factor principal del análisis de componentes principales (ACP) realizado con todos los años de información utilizada en este estudio.

El modelo fue probado con una base de datos históricos de siete temporadas en el cv. Syrah en condiciones de secano en la región de Narbonne, Francia, y otra base de datos de cuatro temporadas en un cuartel del cv. Cabernet Sauvignon en condiciones de riego en la estación experimental de Panguilemo de la Universidad de Talca, región del Maule, Chile. Para ambos casos se utilizaron mediciones de rendimiento de la cosecha para evaluar el modelo. Los resultados mostraron para los dos dispositivos una correlación lineal entre los valores de rendimiento estandarizados por el modelo al interior de los cuarteles evaluados durante las diferentes temporadas. Los resultados muestran que el modelo lineal utilizado es adecuado para modelar la variabilidad espacial del rendimiento y además, el ACP utilizado permitió seleccionar los mejores sitios de medición en el campo en el tiempo. Mediante este modelo se logró estimar el rendimiento utilizando como bases de datos históricos de 6 temporadas para Syrah y 3 temporadas el cv. Cabernet Sauvignon. La evaluación del modelo se realizó mediante el método de leave-one-out y cross-validation. Los resultados de r^2 para ambos dispositivos fueron mayor a 0,993 y con un error espacial de calibración (SEC) inferior a 0,54 kg planta⁻¹, utilizando como referencia los 6 sitios de muestreo más representativos de los cuarteles en estudio. Además, los resultados indicaron que la metodología implementada fue capaz de estimar el rendimiento medio de los cuarteles con un error inferior al 5%

ABSTRACT

The vine yield estimation is a fundamental task for modern vine-growing systems, since it is used for scheduling various logistical tasks such as: harvest scheduling, production transport, storage wine and sale to the market, among others. It is also important to note that these estimates are usually made through random manual sampling in the field, which makes them intensive, costly and imprecise. In this regard, various studies indicate that estimation errors can range from 15 to 40%, and may even increase by up to 50% when anomalous events such as frost are observed. This range of error is also observed in some vine production in the central zone of Chile. Consequently, there is a strong demand for improved current vine yield estimation techniques. This is often a difficult task due to the high variability observed between plants, between zones inside the field and also between one field and another. Based on the above, the present study aims to propose a methodology for estimating vine yield before harvest, using historical yield data per plant as the base information. In this way, this work aims to develop a new methodology for estimating the average yield in a cv. Cabernet Sauvignon and Syrah by implementing a linear model that uses data from year yield measurements and a source of historical yield data at a different sites randomly distributed within the field. The proposed model assumes as a working hypothesis a temporary stability of yield variability within the vine field from one year to the other. The latter is observed in the main factor of the Principal Component Analysis (PCA) performed with all the years of information used in this study. The model was tested with a historical database of seven seasons in the cv. Syrah growing under dried conditions in the region of Narbonne, France, and another database of four seasons in a cv. Cabernet Sauvignon growing under irrigated conditions in the Panguilemo experimental station of the University of Talca, Maule region, Chile. For both cases, vine yield measurements were used to evaluate the model. The results showed for the two field a linear correlation between the yield values standardized by the model within the fields evaluated during different seasons. The results show that the linear model used is adequate to model the spatial variability of the vine yield and, in addition, the PCA used to select the best measurement sites in the field over time. By means of this model it was possible to estimate the yield using as historical databases 6 seasons for Syrah and 3 for Cabernet Sauvignon. The evaluation of the model was performed by the leaveone- out and

cross-validation method. The results of r^2 for both fields were greater than 0.993 and a spatial error of calibration (SEC) less than 0.54 kg vine-1, using as reference the 6 most 7 representative sampling sites within the field. In addition, the results indicated that the methodology implemented was able to estimate the average yield of the fields with an error of less than 5%