

# Viticultura protegida: “uso de mallas sombreadoras en la producción de uva de mesa, aspectos microclimáticos (evapotranspiración)”

Nicolás Verdugo-Vásquez y Emilio Villalobos-Soublett, INIA Intihuasi

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO INIA INTIHUASI N°106 - AÑO 2022

## Introducción

A propósito del cambio climático y sus efectos negativos para la fruticultura, el uso de sistemas de protección ha avanzado considerablemente durante la última década. Al respecto, es cada vez más frecuente ver especies como la vid (*Vitis vinifera* L.) creciendo bajo algún tipo de protección. Estos sistemas de protección son diversos en su permanencia durante la temporada, material (plástico, antiáfido, mallas monofilamentos, rafias, etc.), e incluso de diferentes colores. Sin embargo, todos tienen un único objetivo en común, que es el de ayudar a proteger los cultivos de amenazas climáticas que puedan afectar su integridad y rendimiento, como las lluvias, vientos fuertes, altas temperaturas, heladas, exceso de radiación, entre otros. Además, diversos estudios han dado cuenta de que estos sistemas de protección también contribuyen en los rendimientos de los cultivos cuando las condiciones que entregan para el crecimiento de estos son las óptimas, mejorando así, su retorno de inversión. En este sentido, para que estos sistemas de protección funcionen de manera óptima y su aprovechamiento sea el máximo, es fundamental considerar que los requerimientos hídricos de los cultivos bajo protección no van a ser los mismos que tienen aquellos que están al aire libre en condiciones climáticas subóptimas, como altas temperaturas, exceso de radiación, mayor velocidad del viento, menor humedad relativa. Los requerimientos hídricos de los cultivos es la cantidad de agua que se requiere para satisfacer la tasa de evapotranspiración, de modo que los cultivos puedan desarrollarse. Al respecto, se realizó un estu-



dio para comparar la evapotranspiración de distintos cultivares de uva de mesa ubicados en tres localidades del Valle del Elqui, creciendo bajo diferentes mallas sombreadoras y al aire libre.

## Marco Conceptual

### Evapotranspiración real (ET<sub>r</sub>)

En términos generales, la evapotranspiración real (ET<sub>r</sub>) es la suma de la evaporación del suelo más la transpiración de las plantas. Ambos, son procesos físicos en el que el agua cambia del estado líquido al gaseoso mientras pasa del suelo a la planta y hacia la atmósfera. La evaporación comprende el ascenso capilar del agua líquida en el suelo, desde el perfil más profundo hasta vaporizarse en la superficie. En la transpiración, las plan-

tas absorben el agua del suelo a través de sus raíces, para luego ser transportada a través de los tejidos (vía xilemática) como tallos, troncos, brotes, hojas y frutos para cumplir sus funciones fisiológicas. Luego, las plantas liberan el agua hacia la atmósfera en forma de vapor mediante diminutos poros ubicados en la superficie de las hojas llamados estomas. Entonces, sumando el agua directamente evaporada del suelo y el agua que transpira toda la planta, equivale a la tasa de evapotranspiración (**Figura 1**). La ETr, expresada en mm/día es una variable clave para el cálculo del balance de agua en el suelo, la detección de estrés

hídrico y para ser usada en los modelos de rendimientos de cultivos. El cálculo de ETr surge de la siguiente ecuación:

$$ETr = ET_0 \times Kc$$

Donde:

ET<sub>0</sub>: Evapotranspiración de referencia (mm/día).

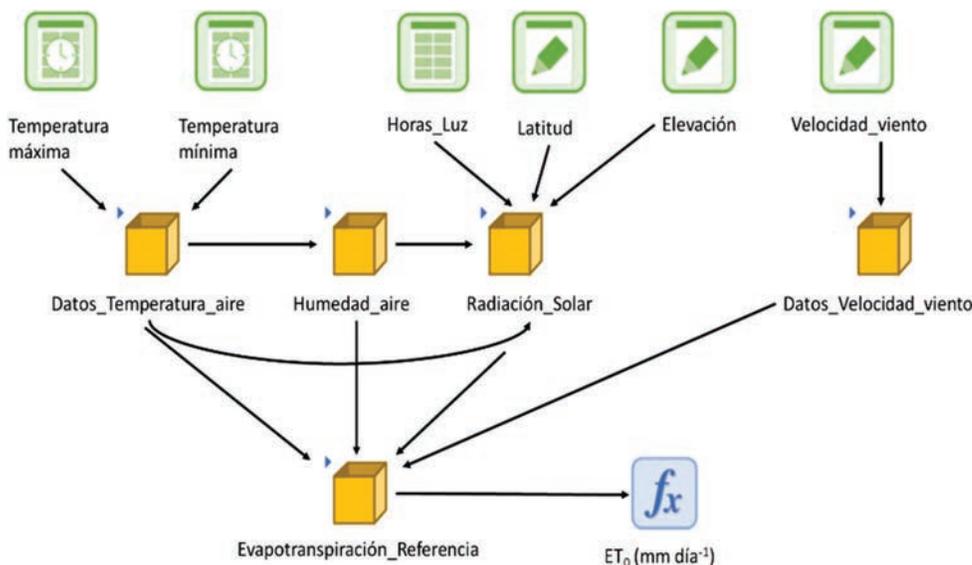
K<sub>c</sub>: Coeficiente de cultivo (adimensional).

La ET<sub>0</sub> se puede calcular mediante fórmulas ampliamente difundidas y validadas como la ecuación de FAO-Penman-Monteith, que es la más recomendada (Allen *et al.*, 2006). Dichas determinaciones dependerán de cada área geográfica en particular, y a su vez, las alternativas para su estimación dependen de la información meteorológica disponible (**Figura 2**).

Los valores de K<sub>c</sub> representan los efectos integrados de i) los cambios en el área foliar; ii) la altura de la planta; iii) las características del cultivo; iv) el método de riego, v) la tasa de desarrollo y edad del cultivo; vi) el grado de cobertura y resistencia del dosel; vii) las condiciones edafoclimáticas; y viii) las prácticas de manejo. Hoy en día, los K<sub>c</sub> pueden ser obtenidos a partir de la Plataforma Agrícola Satelital de Chile (PLAS), la cual integra información satelital para obtener dicha información de manera remota (**Figura 3**).



**Figura 1.** Esquema representativo de los procesos de evaporación del suelo (flechas amarillas) y la transpiración de las plantas (flechas azules) en un parronal ubicado en el valle del Elqui, Región de Coquimbo.



**Figura 2.** Esquema de la información meteorológica necesaria para poder procesar y estimar la evapotranspiración de referencia de acuerdo a lo sugerido por FAO.

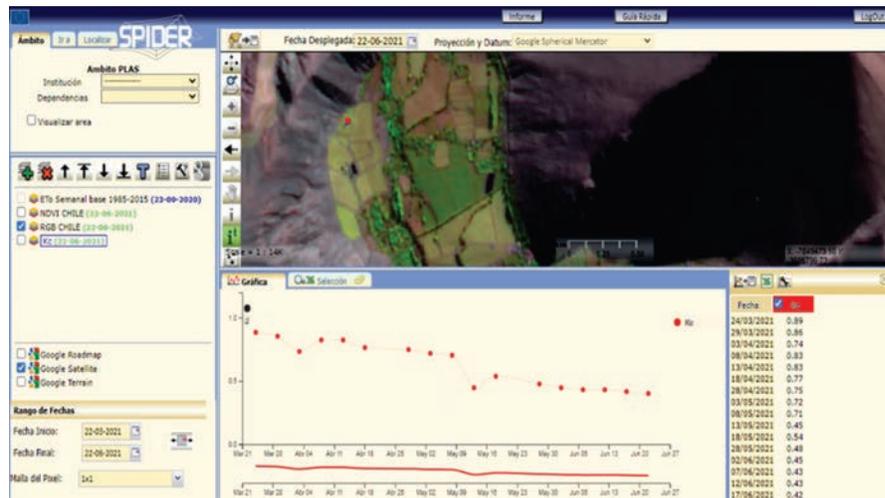


Figura 3. Plataforma Agrícola Satelital PLAS. <http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas>.

## Resultados del uso de mallas sombreadoras en el consumo hídrico

Para evaluar el efecto de las mallas sombreadoras, se establecieron tres ensayos con tres cultivares de uva de mesa, los cuales se ubicaron en distintas localidades del valle del Elqui, Región de Coquimbo - Chile (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de localidades y sus respectivos cultivares en los cuales se realizaron los ensayos.

Localidad	Cultivar
Vicuña	INIA-G2
Diaguitas	Timco®
Paihuano	Midnight beauty®

En cada uno de estos ensayos se compararon plantas al aire libre y bajo mallas sombreadoras. Cada una de estas mallas tiene un entramado (distancia a la cual están entrecruzados los hilos HDPE) y color distinto. Todas las mallas poseen inhibidor de rayos Ultravioleta (UV) y están confeccionadas con hilos tipo monofilamentos.

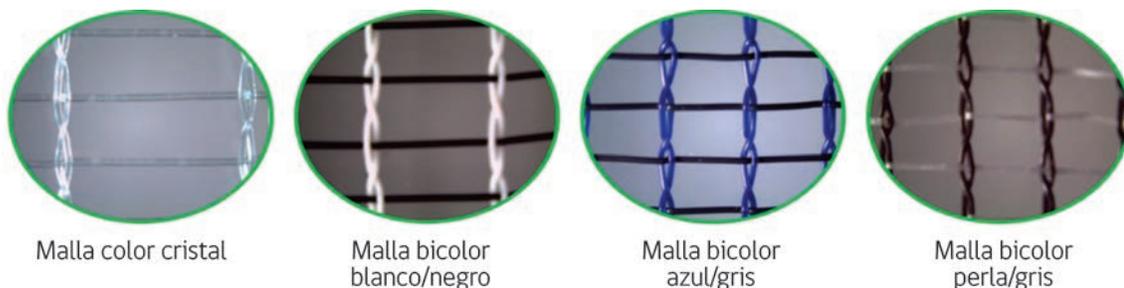


Figura 4. Mallas sombreadoras usadas en el valle del Elqui para uva de mesa.

En la Figura 4 y la Tabla 2, se presentan las mallas utilizadas y sus principales características.

Tabla 2. Características de las distintas mallas sombreadoras utilizadas en uva de mesa.

Malla (color)	Nº hilos por cm <sup>2</sup>	Porcentaje de sombra según fabricante (%)
Cristal	1,4 x 3,3	8
Blanco/negro	2,6 x 3,0	16
Azul/gris	4,0 x 4,0	23
Perla/gris	4,0 x 4,0	22

Para medir la temperatura, humedad relativa, radiación solar, y velocidad del viento, se instalaron estaciones meteorológicas a la altura del dosel durante la temporada 2020-2021. Estas fueron conectadas a un registrador de datos modelo ZL6, permitiendo realizar mediciones continuas a lo largo de la temporada (registro cada 15 minutos). Con todas estas variables se estimó la ET<sub>o</sub> utilizando la ecuación de FAO-Penman-Monteith (Allen *et al.*, 2006). Mientras que los K<sub>c</sub>, fueron obtenidos de la plataforma PLAS. Con todo lo anterior se procedió a determinar ETr para cada situación, con una resolución diaria.

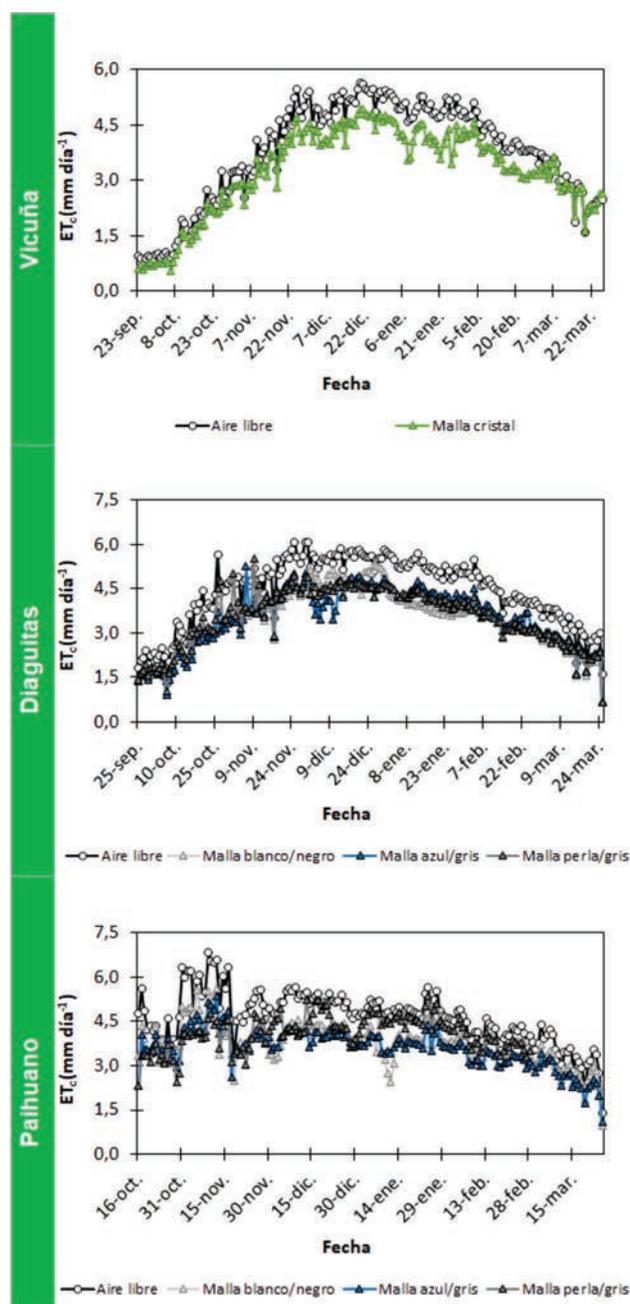
## Resultados y Conclusiones

En la **Figura 5** se presenta la evolución de  $E_{Tr}$  durante una temporada completa (septiembre 2020-marzo 2021) y medida en los cultivares INIA-G2, Timco®, y Midnight beauty®, los cuales se encuentran ubicados en las localidades de Vicuña, Diaguitas, y Paihuano, respectivamente. En términos generales, se observa que la  $E_{Tr}$  de las mallas sombreadoras es menor a la del aire libre. Esta situación se mantiene en las tres localidades y ha permitido una disminución cercana al 20% de los requerimientos hídricos, en promedio.

En la actualidad, cada vez son más las zonas geográficas que tienen limitaciones de agua para la producción agrícola. Por esto, es necesario determinar las necesidades de riego para el cultivo de la manera más precisa con el fin de realizar una buena planificación y gestión del uso del agua.

### Referencias:

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: Estudio FAO Riego y Drenaje N°56.



**Figura 5.** Evapotranspiración real ( $E_{Tr}$ ) de tres cultivares de uva de mesa durante la temporada 2020-2021, en tres localidades del valle del Elqui (Vicuña - INIA G2; Diaguitas - Timco; Paihuano - Midnight beauty®).

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Edición de textos: Nicolás Verdugo V. (nicolas.verdugo@inia.cl)

INIA Intihuasi: Colina San Joaquín s/n, La Serena, Región de Coquimbo. Teléfono: (51) 222 3290, anexo 2725.