



# **BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA**

**DICIEMBRE 2018**

**REGIÓN VALPARAÍSO**

***Autores INIA:***

*Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz*

*Luis Salinas, Ing. Agrónomo, La Cruz*

*Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu*

*Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu*

*Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu*

***Coordinador INIA:***

*Claudio Pérez, Ingeniero Agrónomo, MSc, PhD, Kampenaike*

## Introducción

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl), así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria de la Región de Valparaíso durante el mes de Diciembre 2018 y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción. La Región de Valparaíso mantiene una gran producción agrícola de frutas y hortalizas que se comercializan como productos de exportación. Además hay una gran producción de alimentos para consumo nacional. Estas actividades dan soporte económico a las personas y empresas que se vinculan a la producción, comercialización y transporte de estos productos. Esto genera un gran impacto económico sobre el PIB regional y un fuerte impacto social sobre la calidad de vida de diferentes comunidades urbanas y rurales en esta región.

En la Región de Valparaíso existe un importante número de plantaciones forestales, principalmente Eucaliptus globulus y Pino radiata; las cuales se suman a los bosques naturales de tipo esclerófilo, roble-Hualo y palma chilena. Los frutales que ocupan un mayor número de hectáreas son Palto, Uva de mesa, Durazno tipo conservero, Nogal, Limonero, Naranja, Damasco, Clementina y Frutillas. Las especies hortícolas de mayor relevancia son Lechuga, tomate, alcachofa, choclo, zanahoria, poroto granado, repollo, cebolla de guarda, arveja verde y ajo. Entre las variedades de uva de vino destacan las variedades tintas Pinot Noir - Pinot negro, Syrah-Sirah, Shiraz, Cabernet Sauvignon - Cabernet. Y entre las variedades blancas destacan Sauvignon Blanc, Chardonnay - Pinot Noir - Pinot Chardonnay, Gewurztraminer. También se cultiva en menor cantidad papa, trigo harinero y maíz de consumo.

Existe además una importante masa ganadera consistente en bovinos, cerdos, y en menor cantidad Caprinos, Ovinos y Caballares, Conejos.

EL Producto interno bruto silvoagropecuario de la región de Valparaíso fue de 11,668 millones de pesos en el año 2015, lo que corresponde a un 10,4% del PIB nacional silvoagropecuario (ODEPA, 2018). El indicador de actividad económica regional muestra un crecimiento de la actividad silvoagropecuaria en

Valparaíso en el trimestre Abril, Mayo, Junio del año 2018, en comparación con el año 2017. Sin embargo, el cambio de las condiciones meteorológicas e hidrológicas, expresado como olas de calor, heladas y sequías genera riesgos para el éxito de estas actividades, para su sustentabilidad en el largo plazo y para el bienestar de las diversas comunidades rurales y empresas que las sostienen. Este boletín da cuenta de las condiciones meteorológicas e hidrológicas actuales y su impacto sobre la producción sustentable de frutas y hortalizas en la Región de Valparaíso.

## Resumen Ejecutivo

La Dirección meteorológica de Chile ha planteado que se esperan temperaturas mínimas y máximas sobre lo normal y una estación seca en la Región de Valparaíso durante el trimestre noviembre-diciembre 2018 y enero 2019.

A pesar de un significativo aumento de la temperatura del mar en el ecuador, no se presentan todavía anomalías de viento, por lo que se mantiene una fase Neutra del fenómeno NIÑO.

Los ríos de la Región de Valparaíso se encuentran en niveles bajos cercanos a sus mínimos históricos. Las zonas de clima semiárido en la Provincia de Petorca no han incrementado su caudal, en cambio los ríos Aconcagua y Maipo han recibido aportes de agua producto de los deshielos que ha posibilitado un leve incremento del caudal.

Ahora que las parras de uva de mesa en verano presentan mayor follaje, y que las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán por sobre lo normal se estima que la frecuencia de riego se reducirá. Es muy recomendable

considerar reducción del área total regada, concentrando los escasos recursos en menos plantas que logren

generar un buen nivel de rendimientos junto al desarrollo de buena madera para la siguiente temporada. Se

recomienda mantener el monitoreo del burrito de la vid, uso de barreras tóxicas para evitar que suban por el tronco de las parras o aplicación de insecticida al follaje cuando no funcionaron las medidas anteriores.

Se recomienda ajustar los riegos de los paltos de acuerdo a la necesidad de proveer suficiente agua al menos durante los primeros 100 días de desarrollo de las paltas para lograr la obtención de frutos de tamaño grande.

La mayor acumulación de calor en zonas altas de la región durante verano acelera el desarrollo de frutos y

brotos respecto a los otros campos de la región en zonas más frías, y obliga a implementar estrategias de poda

para evitar el emboscamiento de los huertos. Se recomienda estar atentos a la aparición de chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus* a partir de la tercera semana de diciembre, realizando un monitoreo especialmente en la unión de la palta con su pedúnculo. En esta época nos podemos encontrar con el inicio de la cosecha de los cultivos de tomates correspondientes a la época de primor tardío, la cual se extenderá aproximadamente hasta mediados de marzo. En este periodo es de suma importancia controlar la ventilación del invernadero de tomates, con el fin de controlar la humedad relativa, también se debe controlar las altas temperaturas y evitar estrés hídrico de las plantas.

## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

### **Estepa Semiárida con Influencia Marina > Frutales > Palto**

Se sabe que el período de floración del palto Hass en Chile es extendido durante la primavera, con diferente intensidad a partir de septiembre y hasta noviembre, y con diferencias importantes en los predios entre sectores altos y bajos de los predios. Si el clima es más cálido y seco, la floración puede adelantarse hasta un mes respecto de sectores costeros más fríos y húmedos. Como resultado, en este mes de diciembre es posible observar que en el sector cordillerano (Cabildo- Petorca) donde se han presentado temperaturas máximas altas con una alta oscilación térmica durante el día, la cantidad de frutos cuajados son aparentemente mayores respecto a lo que se visualiza en el sector costa. Asimismo, la velocidad de crecimiento en diámetro de estos frutitos recién cuajados alcanza 1,5 a 2 cm en el sector cordillerano, mientras que en el sector costero, que tiene una menor oscilación térmica y con más días nublados durante la primavera los frutos alcanzan sólo un diámetro menor a 5 mm. En cambio, la zona de Quillota como zona climática intermedia presenta un tamaño de frutos medio respecto a lo observado en las zonas cordillera y costa. Por lo que se recomienda ajustar los riegos de acuerdo a la necesidad de proveer suficiente agua al menos durante los primeros 100 días de desarrollo de las paltas para lograr la obtención de frutos de tamaño grande.

Se debe considerar que las más altas temperaturas esperadas en los meses de verano generan una alta demanda evapotranspirativa de la planta, esta condición de máximas elevadas se presenta con mayor intensidad en la zona de Llay-Llay y Panquehue. Luego la sigue la zona de Cabildo y finalmente la costa con su regulación térmica natural. Esta condición genera que algunos campos del sector de Llay-Llay tengan mayor acumulación de calor durante su temporada de primavera- verano, lo que acelera el desarrollo de frutos y brotes respecto a los otros campos de la región, y obliga a implementar estrategias de poda para evitar el emboscamiento de los huertos. Se recomienda estar atentos a la aparición de chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus* a partir de la tercera semana de diciembre, realizando un monitoreo especialmente en la unión de la palta con su pedúnculo.

### **Estepa Semiárida Costera con Influencia Marina**

No hay recomendaciones para esta macrozona.

### **Estepa Semiárida Seca en Valle Central Interior**

No hay recomendaciones para esta macrozona.

### **Templado Mediterráneo con Infuencia Marina en Valle Central > Frutales > Palto**

Se sabe que el período de floración del palto Hass en Chile es extendido durante la primavera, con diferente intensidad a partir de septiembre y hasta noviembre, y con diferencias importantes en los predios entre sectores altos y bajos de los predios. Si el clima es más cálido y seco, la floración puede adelantarse hasta un mes respecto de sectores costeros más fríos y húmedos. Como resultado, en este mes de diciembre es posible observar que en el sector cordillerano (Cabildo- Petorca) donde se han presentado temperaturas máximas altas con una alta oscilación térmica durante el día, la cantidad de frutos cuajados son aparentemente mayores respecto a lo que se visualiza en el sector costa. Asimismo, la velocidad de crecimiento en diámetro de estos frutitos recién cuajados alcanza 1,5 a 2 cm en el sector cordillerano, mientras que en el sector costero, que tiene una menor oscilación térmica y con más días nublados durante la primavera los frutos alcanzan sólo un diámetro menor a 5 mm. En cambio, la zona de Quillota como zona climática intermedia presenta un tamaño de frutos medio respecto a lo observado en las zonas cordillera y costa. Por lo que se recomienda ajustar los riegos de acuerdo a la necesidad de proveer suficiente agua al menos durante los primeros 100 días de desarrollo de las paltas para lograr la obtención de frutos de tamaño grande.

Se debe considerar que las más altas temperaturas esperadas en los meses de verano generan una alta demanda evapotranspirativa de la planta, esta condición de máximas elevadas se presenta con mayor intensidad en la zona de Llay- Llay y Panquehue. Luego la sigue la zona de Cabildo y finalmente la costa con su regulación térmica natural. Esta condición genera que algunos campos del sector de Llay-Llay tengan mayor acumulación de calor durante su temporada de primavera- verano, lo que acelera el desarrollo de frutos y brotes respecto a los otros campos de la región, y obliga a implementar estrategias de poda para evitar el emboscamiento de los huertos. Se recomienda estar atentos a la aparición de chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus* a partir de la tercera semana de diciembre, realizando un monitoreo especialmente en la unión de la palta con su pedúnculo.

### **Templado Mediterráneo con Infuencia Marina en Valle Central > Hortalizas > Tomate**

En esta época nos podemos encontrar con el inicio de la cosecha de los cultivos de tomates correspondientes a la época de primor tardío, la cual se extenderá aproximadamente hasta mediados de marzo.

Por otro lado algunos productores están plantando los tomates correspondientes a la época denominada otoño temprano, los cuales son cultivados en su mayoría bajo sistema al aire libre o "emparronado" con cubierta de malla y también cultivos de tomate "botado" cuya entrada en producción de estas plantas está prevista entre la segunda quincena de marzo hasta fines de mayo, incluso podría alargarse hasta junio, dependiendo de la ocurrencia de lluvias en esa época.

Actualmente estamos en la estación de primavera, y si bien aún no llegamos a la estación de verano, se pueden apreciar días muy calurosos con temperaturas alrededor de los 30-34°C, las cuales se traducen dentro de un invernadero en 38 a 45° C con una humedad de 99%, esta condición se puede presentar en gran parte del día, lo cual puede generar complicaciones en la fecundación de flores por inviabilidad del polen, redundando en una baja en la cuaja de frutos y por consiguiente en una baja producción, además de los problemas comunes de sanidad como lo son la proliferación de hongos principalmente y bacterias.

En este periodo es de suma importancia controlar la ventilación del invernadero de tomates, con el fin de controlar la humedad relativa, también se debe controlar las altas temperaturas y evitar estrés hídrico de las plantas, esto se puede controlar a través del riego de pasillos ya que este manejo ayuda a bajar algunos grados de temperatura, sin embargo esto genera una mayor humedad relativa del ambiente por lo cual también es un factor a controlar mediante la ventilación procurando tener un tiempo de apertura de cortinas amplio por ejemplo desde las 9:00 hasta las 20:00.

### **Templado Mediterráneo Costero Inferior > Frutales > Vides**

En esta época del año, las parras de variedad Crimson se encuentra formando sus bayas. Debido a que la primavera partió más bien fría y las plantas no habían desarrollado todo su follaje, los requerimientos de riego se mantenían bajos a inicios de noviembre, exigiendo una frecuencia de riego aproximada a 10 días, según un caso de estudio específico, sin embargo ahora que la planta presenta mayor follaje, y que las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán por sobre lo normal se estima que la frecuencia de riego en este caso se reducirá a 5 días.

Dada la menor disponibilidad de agua de este año respecto del año pasado, es muy recomendable considerar reducción del área total regada, concentrando los escasos recursos en menos plantas que logren generar un buen nivel de rendimientos junto al desarrollo de buena madera para la siguiente temporada.

En este mes de diciembre se inicia la segunda emergencia del burrito de la vid, por lo que se recomienda mantener el monitoreo de la aparición de esta plaga, uso de barreras tóxicas para evitar que suban por el tronco de las parras o aplicación de insecticida al follaje cuando no funcionaron las medidas anteriores. Es posible considerar control biológico mediante consulta de la disponibilidad comercial de nemátodos entomopatógenos, microhimenópteros parasitoides u otros insectos depredadores.

### **Templado Mediterráneo Costero Superior**

No hay recomendaciones para esta macrozona.

### **Templado Mediterráneo en Precordillera Andina**

No hay recomendaciones para esta macrozona.

### **Templado Mediterráneo en Valle Central Interior > Frutales > Vides**

No hay recomendaciones para esta macrozona.

## Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:



Donde:

$H_A$  = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

$D_{ap}$  = Densidad aparente del suelo (g/cc).

$D_{H_2O}$  = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

### Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:



Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

$H_t$  = Disponibilidad de agua en el período t.

$H_A$  = Altura de agua aprovechable.

### Disponibilidad de agua para el 17 noviembre al 2 diciembre 2018



## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.37 mientras el año pasado había sido de 0.41. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.38.

El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Valparaíso se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de Valparaíso presentó un valor mediano de VCI de 40% para el período comprendido desde el 17 noviembre al 2 diciembre 2018. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 69% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable leve.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.



Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2001 al 2018 para la Región de Valparaíso.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de



Valparaíso. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de Valparaíso de acuerdo al análisis del índice VCI.



La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Valparaíso.



Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Valparaíso.



Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Valparaíso.



Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Valparaíso de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Valparaíso corresponden a Calle Larga, Papudo, Rinconada, Quintero y Putaendo con 16, 22, 27, 28 y 29% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 noviembre al 2 diciembre 2018.