

# Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

FEBRERO 2020 — REGIÓN BÍO BÍO

## Autores INIA

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu  
Alfonso Valenzuela, Ing. en Ejecución Agrícola, Quilamapu  
Cristian Balbontin, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu  
Dalma Castillo Rosales, Ing. Agrónomo Dr., Quilamapu  
Fernando Fernández Elgueta, Ing. Agrónomo, Raihuen  
Ivan Matus, Ing. Agrónomo Ph.D., Quilamapu  
Juan Tay, Ing. Agrónomo MS., Quilamapu  
Mario Saavedra Torres, Ing. Agrónomo, Oficina técnica Arauco  
Soledad Espinoza T., Ing. Agrónomo Dr., Raihuen - Quilamapu  
Kianyon Tay, Ing. Agrónomo, Quilamapu  
Lorenzo León, Ingeniero Agrónomo, MSc, Quilamapu  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

## Introducción

La región del Bio Bío abarca un 5,9% de la superficie agropecuaria (107.714 ha) distribuidas en la producción de forrajeras, cultivos y viñas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que en los cereales se tiene una gran superficie para trigo panadero y en las hortalizas el 76% es dedicado al cultivo de papas. Por otro lado, en el sector frutícola se encuentra el nogal (24%), arándano americano (33%) y avellano (18%). Esta región concentra el 9% de vid vinífera y el 12% de ganado bovino a nivel nacional.



La VIII Región del Biobío presenta dos climas diferentes: clima oceánico (Cfb) en Bellavista; y 2 el que predomina es el Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en [Los Ángeles, Lota, Casas de Guallalí.

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 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

## Resumen Ejecutivo

El pronóstico de la DMC prevé un trimestre más seco de lo normal con poca probabilidad. Las máximas se esperan más cálidas con alta probabilidad y las mínimas menores con baja probabilidad. Los caudales están bajo lo normal.

Respecto de los rubros.

En leguminosas de grano, El cultivo del poroto en su mayoría está en fase de llenado de grano. En sectores con escasez de agua, el cultivo ya ha entrado en el periodo de madurez fisiológica. En este periodo el déficit hídrico puede causar pérdidas importantes de rendimiento. Se debe insistir que la frecuencia de riego, en general, por las altas temperaturas, no debe ser mayor a 5 a 6 días. Observar la polilla del poroto (Epinotia aporema). Atención con la salinidad del agua en Licantén, el poroto es sensible a esta condición y la sequía ha propiciado que haya intrusiones de agua de mar más arriba de lo usual.

En trigo, la cosecha está finalizada. Dependiendo del destino de los rastrojos, estos deben picar e incorporar lo antes posible, y/o retirar del campo y/o utilizarlo como forraje para animales.

En frutales (frambuezo), en algunas zonas de la Región ya se ha iniciado la cosecha del retoño, también llamado hijuelo en frambueso. Atención al riego, sobre todo por las altas temperaturas que se esperan. Es el momento ideal para realizar el muestro para el correspondiente análisis foliar. Monitorear la presencia de plagas y enfermedades con énfasis en Arachnida (Acari: Tetranychidae) arañita bimaculada o arañita roja europea, además de pololos (*Sericoides viridis*, *Hylamorpha elegans* o *Phytoloema herrmanni*) o burrito (*Naupactus xanthographus*)

En vides, las variedades tintas se encuentran en post pinta, con sus bayas en crecimiento. Las blancas en general van un poco más adelantadas. El crecimiento de los brotes debiera estar completamente detenido. Durante este período es esencial mantener la humedad de suelo y cuidar la sanidad, en especial lo relacionado con oídio y otras enfermedades fungosas. Vigilar la aparición de Lobesia (la información de monitoreo que entrega el SAG en su sitio [http://www.sag.cl/sites/default/files/estrategia\\_pnlb\\_2019-2020.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/estrategia_pnlb_2019-2020.pdf)). También manténgase atento a Falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*) y Chanchito blanco de la vid *Pseudococcus viburni*. Por la fecha puede haber carencia de productos. Labores como deshoje o chapoda se pueden realizar para facilitar la maduración de la fruta. Esta labor debe ser hecha racionalmente, no dejando muy expuestos los racimos pues la fruta podría sufrir daños por el sol (más con las altas temperaturas que estamos viviendo). El manejo del riego es importante en esta época. Los requerimientos de agua pueden manejarse mejor con un buen manejo del follaje.

En praderas, las especies se encuentran en pleno crecimiento y en estado de floración, por lo que se debe cuidar los índices de cosecha. En el secano interior es aconsejable dejar en rezago los sectores de lomajes (que están secos), para que sirvan como banco de semillas. Pastorear sectores bajos que presentan mayor abundancia de forraje, pero se debe realizar un rezago en esta época para obtener forraje para encaste.

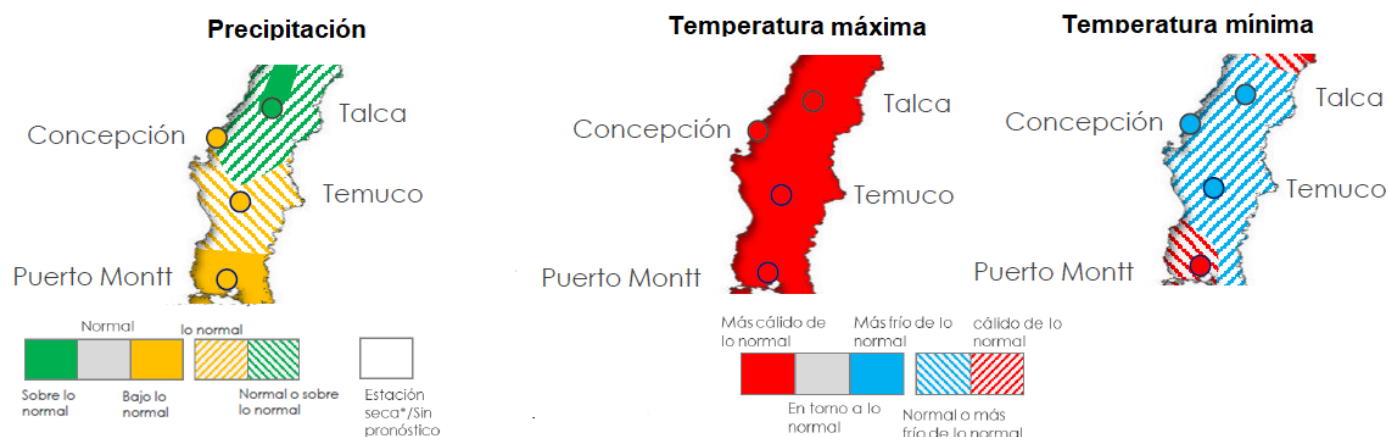
Para cosechar, elija un día soleado y corte idealmente sin presencia de rocío. Es recomendable regar luego de cada corte. Los bovinos, se encuentran en lactancia y se debe finalizar el encaste si aún no se ha realizado. Debe efectuarse control sanitario de mosca de los cuernos. Poner a disposición sales minerales y poner a disposición agua de bebida 40 a 50 lt/animal/día.

En Ovinos el destete ya debe haberse efectuado y se deben seleccionar los vientres que se dejarán para el próximo ciclo productivo. Como el aporte nutricional de la pradera que esta seca es bajo, es necesario poner a disposición de los animales con sales minerales. Se debe suplementar todos los vientres que entrarán en encaste. . Un aspecto importante en esta época estival es la disponibilidad de agua y bebida para los animales (dosis de 3 a 4 lt/an/día)

## Componente Meteorológico

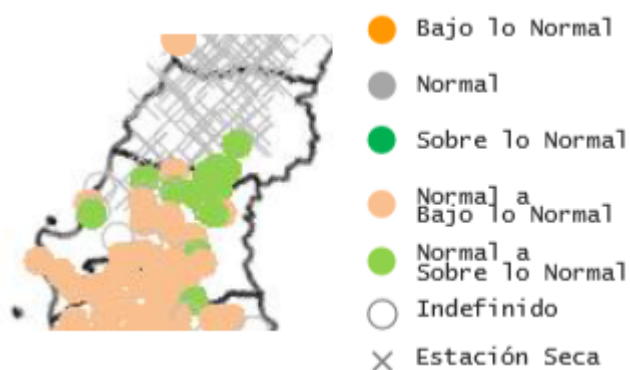
Según el pronóstico de la DMC, para el trimestre en curso (Enero-Febrero-Marzo), se espera una condición más lluviosa que el promedio histórico con baja probabilidad. Las

temperaturas máximas serán mayores con alta probabilidad, en tanto que las mínimas serán menores con baja probabilidad. En este sentido se espera que haya olas de calor intercaladas con días menos calurosos.



Pronóstico de la temporada “Mayo-Junio-Julio” según la DMC. El detalle del informe puede consultarse en el link: <http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>

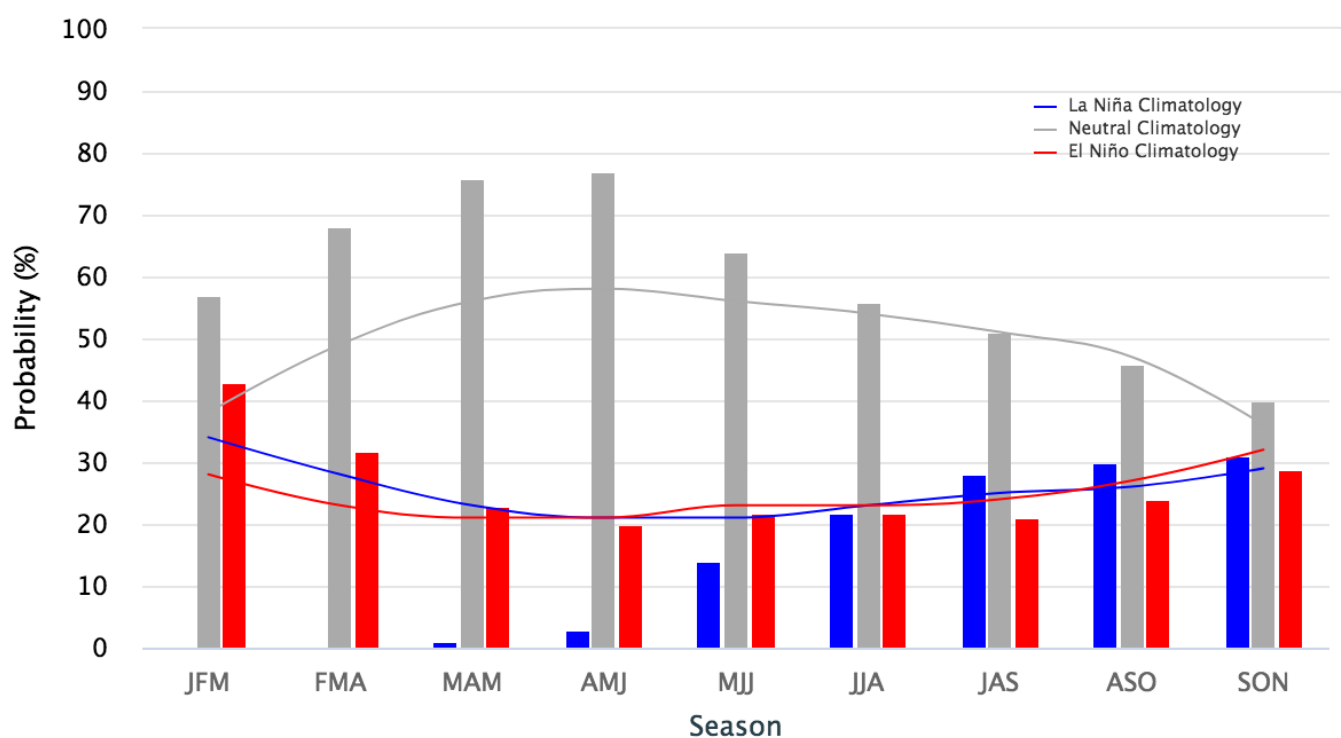
El pronóstico subestacional indique que se esperan valores bajo lo normal con baja probabilidad. Es importante señalar que precipitaciones para este mes los montos de precipitaciones son bajos, por lo que pese a este pronóstico, no se esperan grandes consecuencias de esta disminución.



Pronóstico subestacional para el mes de mayo según la DMC. El detalle del informe puede consultarse en el link: <http://www.meteochile.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>

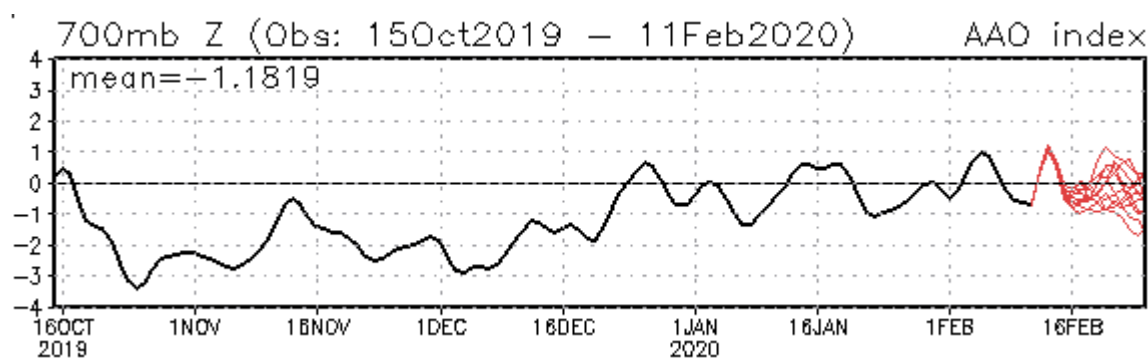
Para comprender este comportamiento es bueno conocer el estado de los grandes “drivers” que influyen la dinámica meteorológica: El ENSO y la Oscilación Antártica.

El índice ENSO3.4 (índice basado en la temperatura superficial del mar en la zona 3.4, que es el que más se relaciona con las condiciones de Chile central) indica que la condición neutral es la más probable, y debiera mantenerse - por todo el horizonte de pronóstico (9 meses). Hay una tendencia hacia una condición Niña que debiera producirse hacia finales de año, sin embargo el horizonte de evaluación es demasiado extenso como para aseverar que esto efectivamente va a ocurrir, por lo que esto se estará monitoreando e informando oportunamente.



Proyección de la probabilidad de evento ENSO para los próximos 6 meses. Fuente [https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso\\_tab=enso-iri\\_plume](https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume)

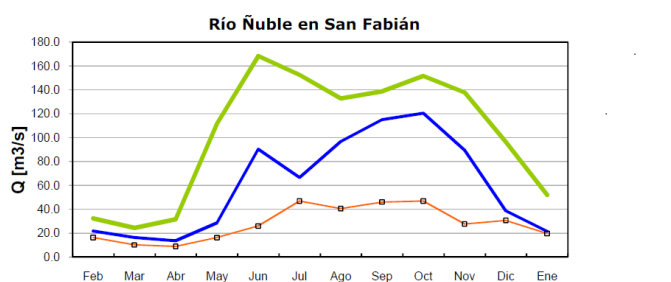
Respecto de la Oscilación Antártica, se observa un patrón hacia una condición neutral, por lo que no se esperan eventos de precipitaciones.



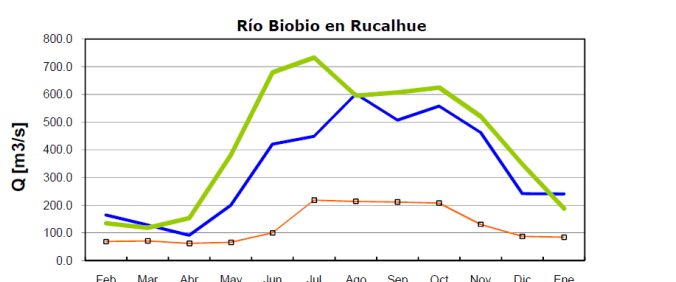
Valor del índice de Oscilación Antártica. En rojo la proyección para los próximos 15 días. Fuente: [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily\\_ao\\_index/aao/aao.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/aao/aao.shtml)

## Componente Hidrológico

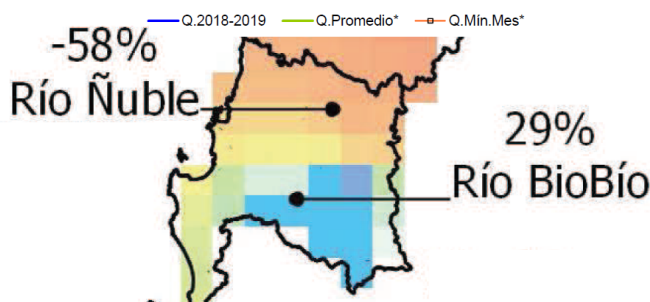
Según el reporte de la DGA los caudales se mantienen más bajos que el promedio histórico, aunque hay una recuperación en varios de ellos debido a algunos eventos de precipitación que ocurrieron a finales de diciembre y comienzos de enero.



	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Q.2018-2019	21.9	16.5	13.7	28.7	90.5	66.7	96.8	115.0	120.5	89.5	38.8	21.7
Q.Promedio*	32.2	24.3	31.6	112.0	168.5	152.6	133.0	138.7	151.7	137.8	96.4	52.0
Q.Min.Mes*	16.4	10.2	8.9	16.2	26.0	46.9	40.6	46.1	47.0	27.7	30.7	19.7

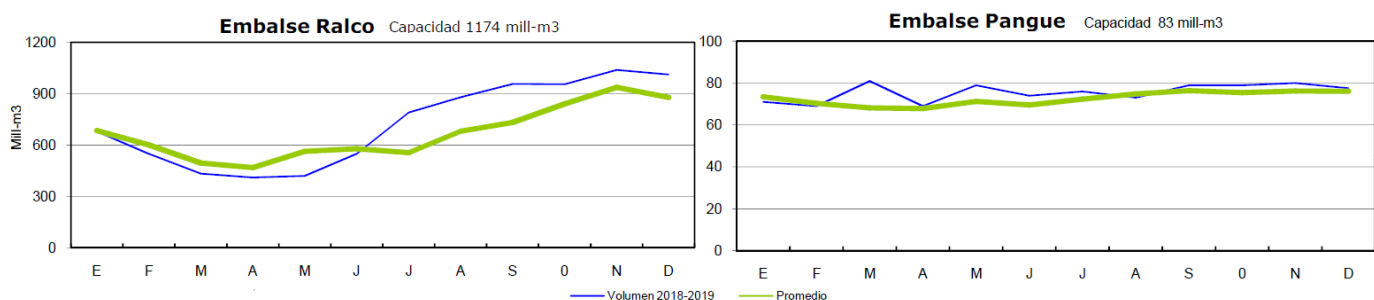


	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Q.2018-2019	164.8	128.6	91.3	200.0	420.0	449.0	602.0	507.0	558.3	461.9	241.9	241.2
Q.Promedio*	135.0	118.0	153.0	382.0	679.0	733.0	595.0	607.0	625.0	520.0	347.0	187.0
Q.Min.Mes*	68.6	70.8	61.9	65.7	99.7	218.5	214.0	211.5	208.1	130.8	87.1	84.0



Reporte de caudales de la DGA. Puede consultarse en el link: <http://www.dga.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx>

Los embalses por su parte están en una capacidad bajo su promedio histórico en el caso de los más septentrionales (el caso más complicado es el lago Laja, con un déficit en torno al 50%) y ligeramente sobre su promedio histórico en el caso de los más australes



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	Capacidad	Prom mensual	Región
Coihueco	21	14	6.4	2.6	4.9	16	26	27	29	29	29	24.2	18	29	19	Ñuble
Lago Laja	1543	1365	1200	1043	968	1033	1092	1216	1333	1502	1635	1543	1373	5582	3448	Biobio
Ralco	679	549	433	410	419	549	790	879	956	954	1038	1012	754	1174	685	Biobio
Pangue	71	69	81	69	79	74	76	73	79	79	80	78	77	83	74	Biobio

Reporte de embalses de la DGA. Puede consultarse en el link: <http://www.dga.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx>

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

### Depresión Intermedia > Malezas

**Barbechos postcosecha:** se sugiere realizar Control de malezas anuales en etapa de floración y fructificación y que hayan quedado luego de cosechas de cultivos como trigo y

avena. Se sugiere el remover con elementos mecánicos de corte para posteriormente controlar los rebrotes con un herbicida sistémico.

**Cultivo de frejoles:** Tomar notas en fallas de control de malezas en cultivo de frejol en términos de composición de especies y carga de malezas. Se sugiere llevar el registro del nivel de malezas en potreros. Desarrollar actualización de cuadernos de campo para vincular la infestación final a los planes de manejo aplicados. Mantener bordes de canales para evitar al máximo la lluvia de semillas y realizar control manual de plantas aisladas de malezas en el campo (escapes).

### **Depresión Intermedia > Cultivos > Leguminosas**

El cultivo del poroto en su mayoría están en fase de llenado de grano. En sectores con escasez de agua , el cultivo ya ha entrado en el periodo de madurez fisiologica.

En el estado reproductivo del cultivo actual que corresponde a la formación del grano, el déficit hídrico puede causar pérdidas importante de rendimiento pudiendo alcanzar el 50%, por tanto durante este periodo si esta enfrentando una disminución en la disponibilidad hídrica, evaluar la utilización de pozos profundos para asegurar rendimiento en este último periodo de desarrollo del cultivo. Se debe insistir que la frecuencia de riego, en general, por las altas temperaturas, no debe ser mayor a 5 a 6 días.

También importante durante esta época revisar el cultivo para la detección de la polilla del poroto (*Epinotia aporema*) en caso que el ataque sea de importancia se debe considerar su control con insecticidas.

### **Depresión Intermedia > Cultivos > Trigo**

Cosecha finalizada.

Dependiendo del destino de los rastrojos, estos deben picar e incorporar lo antes posible, y/o retirar del campo y/o utilizarlo como forraje para animales.

### **Depresión Intermedia > Ganadería**

Bovinos

Se encuentran en lactancia En este período se debe finalizar el encaste si aún no se ha realizado. Debe realizar control sanitario de mosca de los cuernos si aún no se efectúa. Poner a disposición sales minerales. Asegurar disponibilidad de agua de bebida 40 a 50 lt/animal/día, que sea limpia, clara y corriente

### **Depresión Intermedia > Praderas**

En este período, las especies se encuentran en pleno crecimiento y en estado de floración, por lo que se debe cuidar los índices de cosecha. En verano, se recomienda cosechar alfalfa cuando se encuentre entre 10 y 20% de floración, siendo un 10% de floración la que proporciona mayor rendimiento, nutrientes y mejora la persistencia del cultivo.



En trébol rosado, lo óptimo es cosechar con un 50% de floración. También se puede usar como referencia, la altura de la pradera, donde la cosecha se realiza cuando ésta alcanza entre los 40 y 60 cm. Para cosechar, elija un día soleado y corte idealmente sin presencia de rocío, lo más temprano posible en la mañana. Mientras más rápido es el secado natural del forraje, menos pérdidas de nutrientes se producen. En ambas especies, la altura de corte que se deja a ras de suelo no deberá ser menor a los 3-5 cm. En ambas especies de un riego luego de cada corte.

Mantener programa de riego en praderas de pastoreo como trébol blanco, gramíneas perennes y praderas de corte (alfalfa y trébol rosado). Tener en consideración que las praderas de pastoreo necesitan riego más frecuente que las praderas de corte.

En praderas de pastoreo, si hubiese malezas estivales que no han sido consumidas por el ganado, y que se presentan en manchones, es conveniente pasar rana para eliminarlas y tener un buen crecimiento en otoño cuando se dan las condiciones para el desarrollo más favorable. Evitar el sobrepastoreo, dejando un residuo de 4 a 5 cm para una adecuada recuperación.

### **Precordillera > Malezas**

En cultivos ya cosechados, se sugiere adelantar al máximo las labores de retirado e incorporación de rastrojos.

### **Precordillera > Cultivos > Leguminosas**

El cultivo del poroto en su mayoría están en fase de llenado de grano. En sectores con escasez de agua, el cultivo ya ha entrado en el periodo de madurez fisiológica.

En el estado reproductivo del cultivo actual que corresponde a la formación del grano, el déficit hídrico puede causar pérdidas importante de rendimiento pudiendo alcanzar el 50%, por tanto durante este periodo si esta enfrentando una disminución en la disponibilidad hídrica, evaluar la utilización de pozos profundos para asegurar rendimiento en este último periodo de desarrollo del cultivo. Se debe insistir que la frecuencia de riego, en general, por las altas temperaturas, no debe ser mayor a 5 a 6 días.

También importante durante esta época revisar el cultivo para la detección de la polilla del poroto (*Epinotia aporema*) en caso que el ataque sea de importancia se debe considerar su control con insecticidas.

### **Precordillera > Cultivos > Trigo**

Cosecha finalizada.

Dependiendo del destino de los rastrojos, estos deben picar e incorporar lo antes posible, y/o retirar del campo y/o utilizarlo como forraje para animales.

### **Provincia de Arauco > Ganadería**

Bovinos

Se encuentran en lactancia. En este período se debe finalizar el encaste si aún no se ha realizado. Debe realizarse control sanitario de mosca de los cuernos si aún no se efectúa. Poner a disposición sales minerales. Asegurar disponibilidad de agua de bebida 40 a 50 lt/animal/día, que sea limpia, clara y corriente.

### **Secano Costero > Cultivos > Trigo**

Cosecha finalizada.

Dependiendo del destino de los rastrojos, estos deben picarse e incorporarse lo antes posible, y/o retirarse del campo y/o utilizarlo como forraje para animales.

### **Secano Interior > Cultivos > Trigo**

Cosecha finalizada.

Dependiendo del destino de los rastrojos, estos deben picarse e incorporarse lo antes posible, y/o retirarse del campo y/o utilizarlo como forraje para animales.

### **Secano Interior > Ganadería**

Ovinos

El destete ya debe haberse efectuado y se deben seleccionar los vientres que se dejarán para el próximo ciclo productivo. Eliminar todas las ovejas viejas, especialmente aquellas con falta de dientes, o que los tengan muy gastados, lo mismo aquellas que tengan ubres con problemas y animales que tengan problemas en patas. También vender todos los machos y hembras, dejar en el rebaño corderas de reposición, eligiendo las con mejor condición corporal, mejor conformación y mayor peso para ser recriadas. Como el aporte nutricional de la pradera que está seca es bajo, es necesario alimentar a los animales con sales minerales.

Durante este mes de febrero suplementar a todos los vientres que entrarán en encaste en marzo, con 300 a 400 gr de avena o triticale/an/día y heno, unos 500 gr/an/día, de tal manera que lleguen al encaste idealmente con una condición corporal de 3,0. Poner a disposición sales minerales.

Los carneros deben ser revisados y también suplementados con grano y heno y dosificar con vitamina ADE. Un aspecto importante en esta época estival es la disponibilidad de agua y bebida para los animales, hay que considerar que ésta sea limpia, clara y corriente en dosis de 3 a 4 lt/an/día. En algunos sectores de secano continúa el ataque de zorros, lo que es preocupante por el gran daño que causa. En caso de cualquier ataque, es bueno dar aviso a la autoridad, Servicio Agrícola y Ganadero.

Bovinos

Se encuentran en lactancia. En este período se debe finalizar el encaste si aún no se ha realizado. Debe realizarse control sanitario de mosca de los cuernos si aún no se efectúa. Poner a disposición sales minerales. Asegurar disponibilidad de agua de bebida 40 a 50 lt/animal/día, que sea limpia, clara y corriente.

## Secano Interior > Praderas

En los sectores de lomajes las praderas están secas, por lo que la cantidad y calidad del forraje disponible disminuye considerablemente para el ganado. Es aconsejable dejar en rezago estos sectores (lomajes) debido a que un aumento del banco de semillas es primordial para especies anuales (trébol subterráneo y hualputra) así evitamos el consumo de frutos y semillas por el ganado. En el caso de ser consumidas por ovinos, al pasar frutos y semillas por el tracto digestivo la sobrevivencia es baja con valores de 1,5%, y su germinación en las fecas es aún más bajo alrededor de 0,5% del 100% consumido, esto disminuiría radicalmente la población de las plantas dentro de la pradera en la próxima temporada, con la consecuente disminución en cantidad y calidad del forraje. Por el contrario si posee una pradera con trébol balansa, éste al madurar sus frutos la semilla se desgrana y cae al suelo donde es más difícil que los animales la consuman.

Pastorear sectores bajos que presentan mayor abundancia de forraje, pero se debe realizar un rezago en esta época para obtener forraje para encaste.

En algunos sectores es necesario comenzar a suplementar los animales por el escaso forraje disponible.

## Disponibilidad de Agua

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

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

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:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

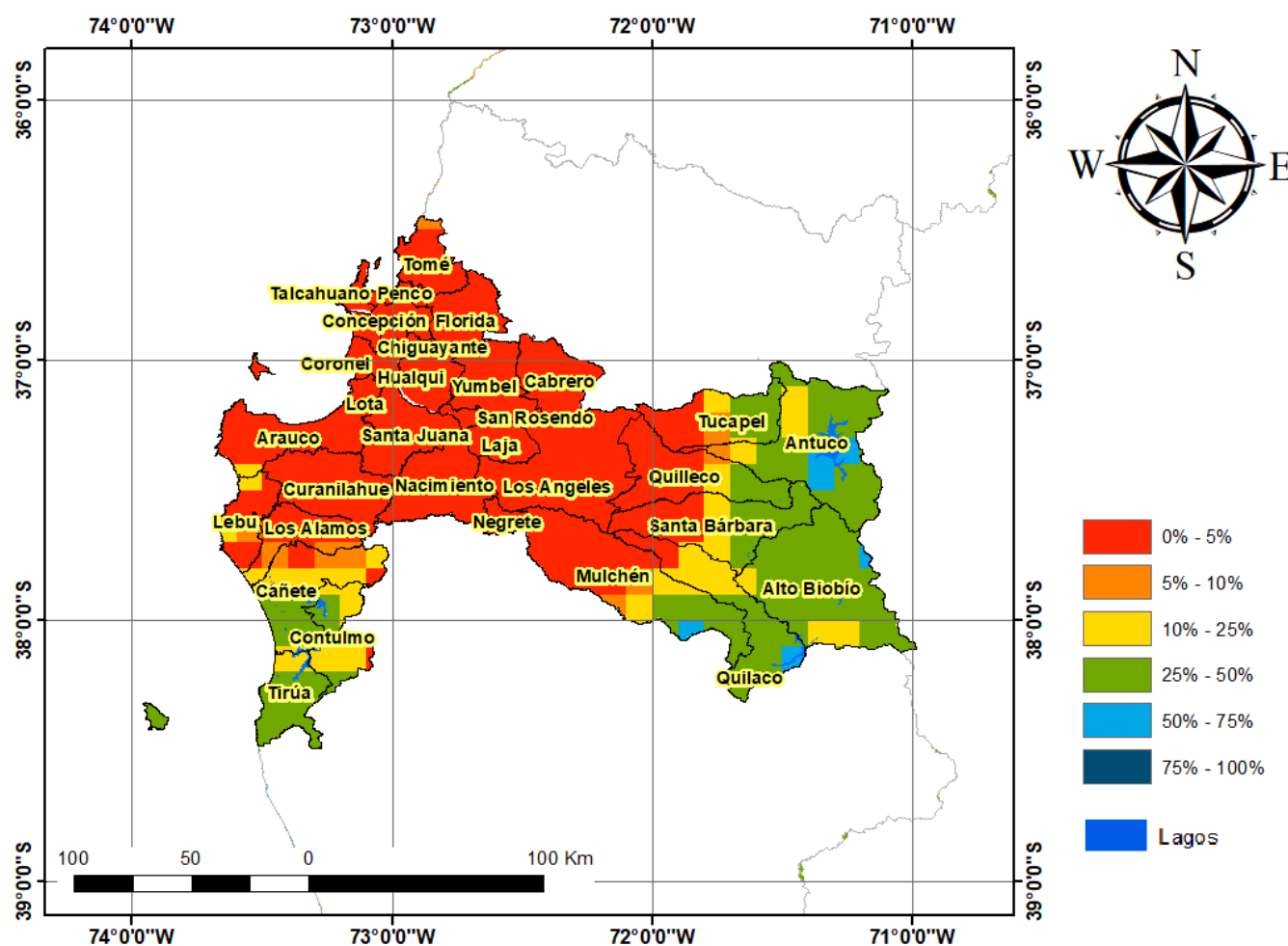
Donde:

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 del 17 enero a 1 febrero 2020, Región del Bío-Bío



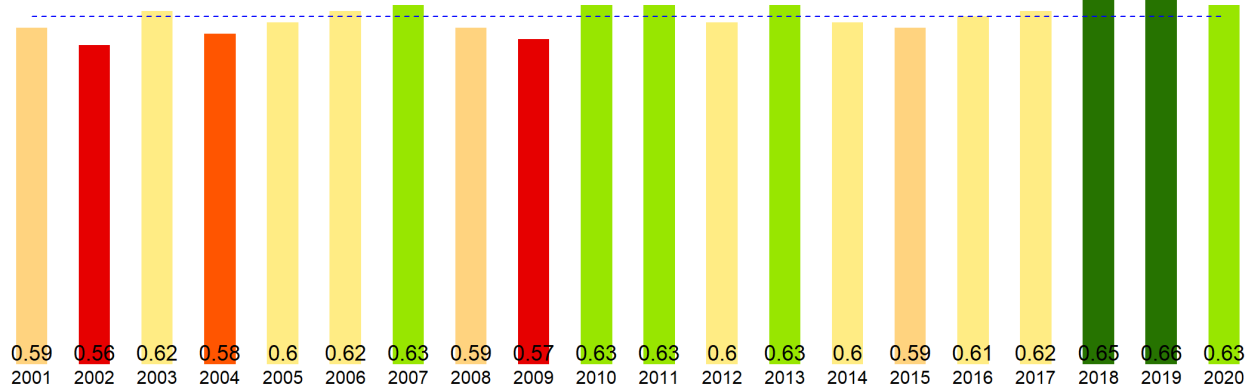
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

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) .

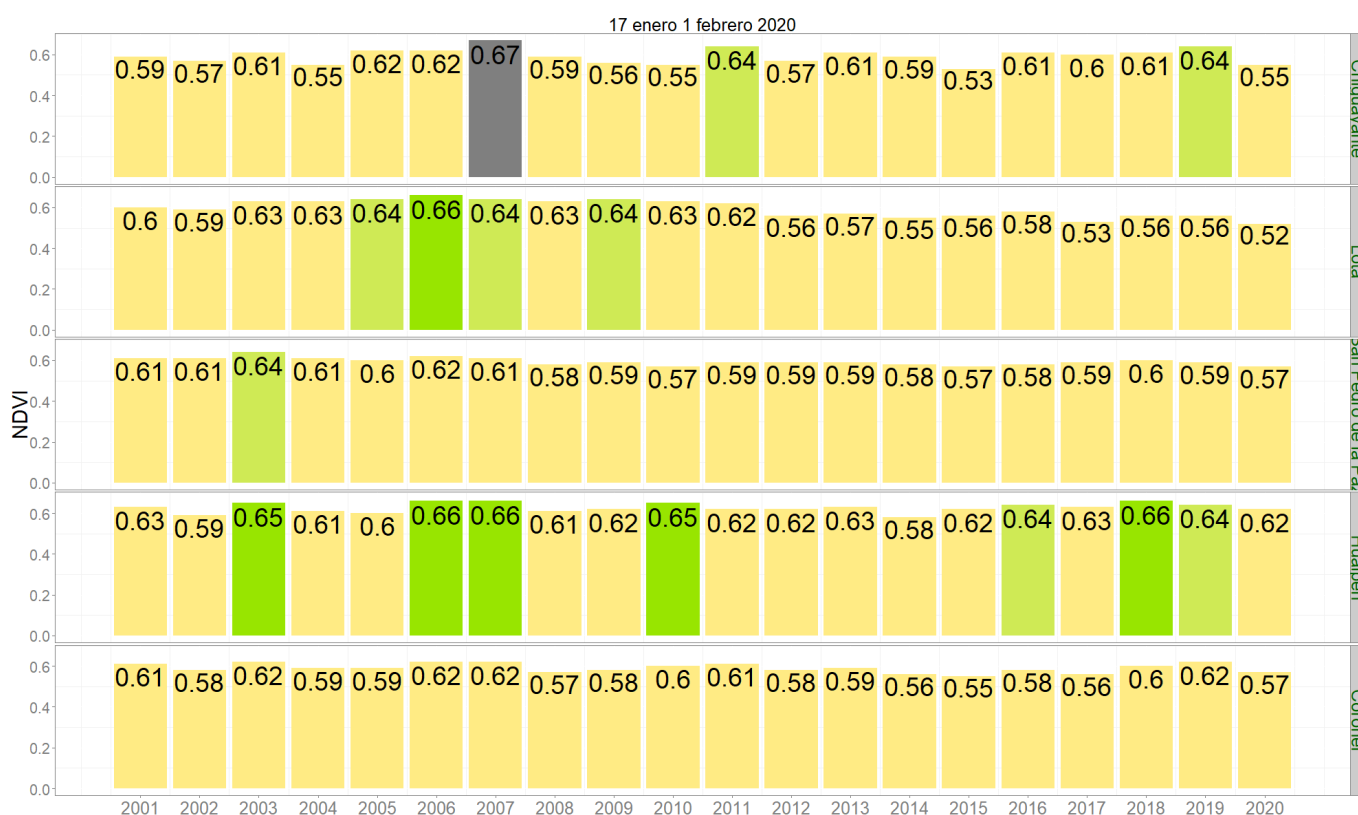
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.63 mientras el año pasado había sido de 0.66. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.61.

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

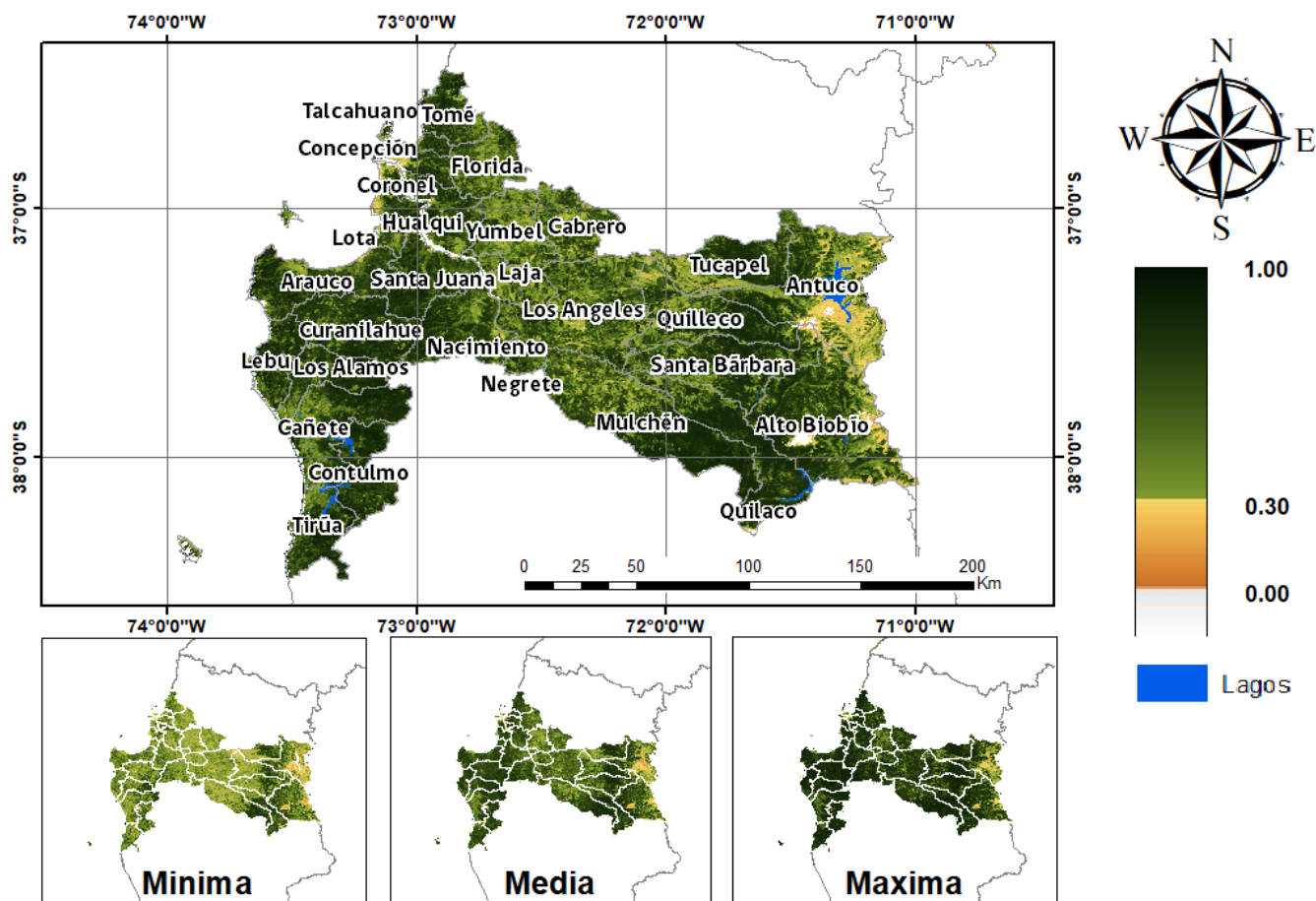
17 enero 1 febrero 2020

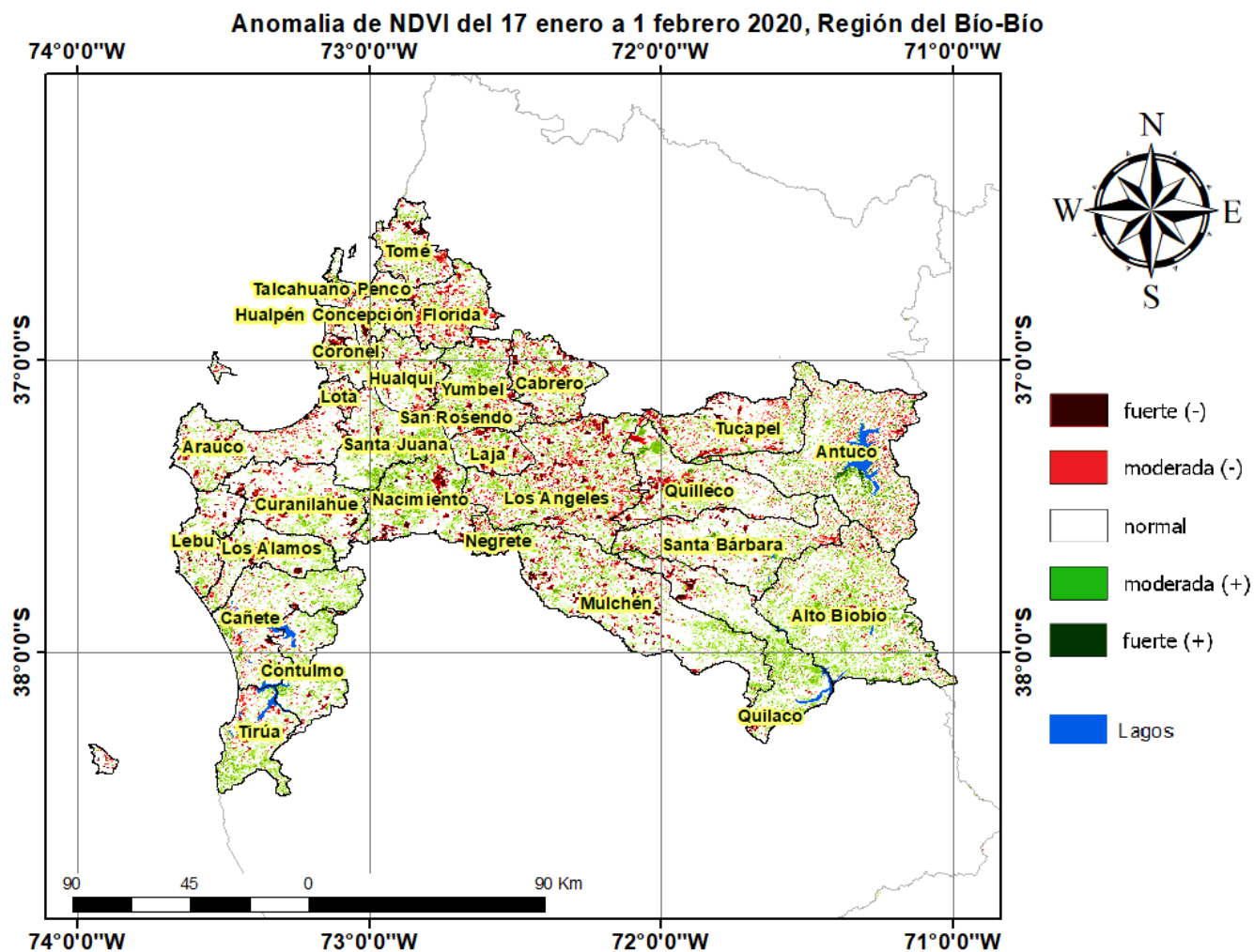


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

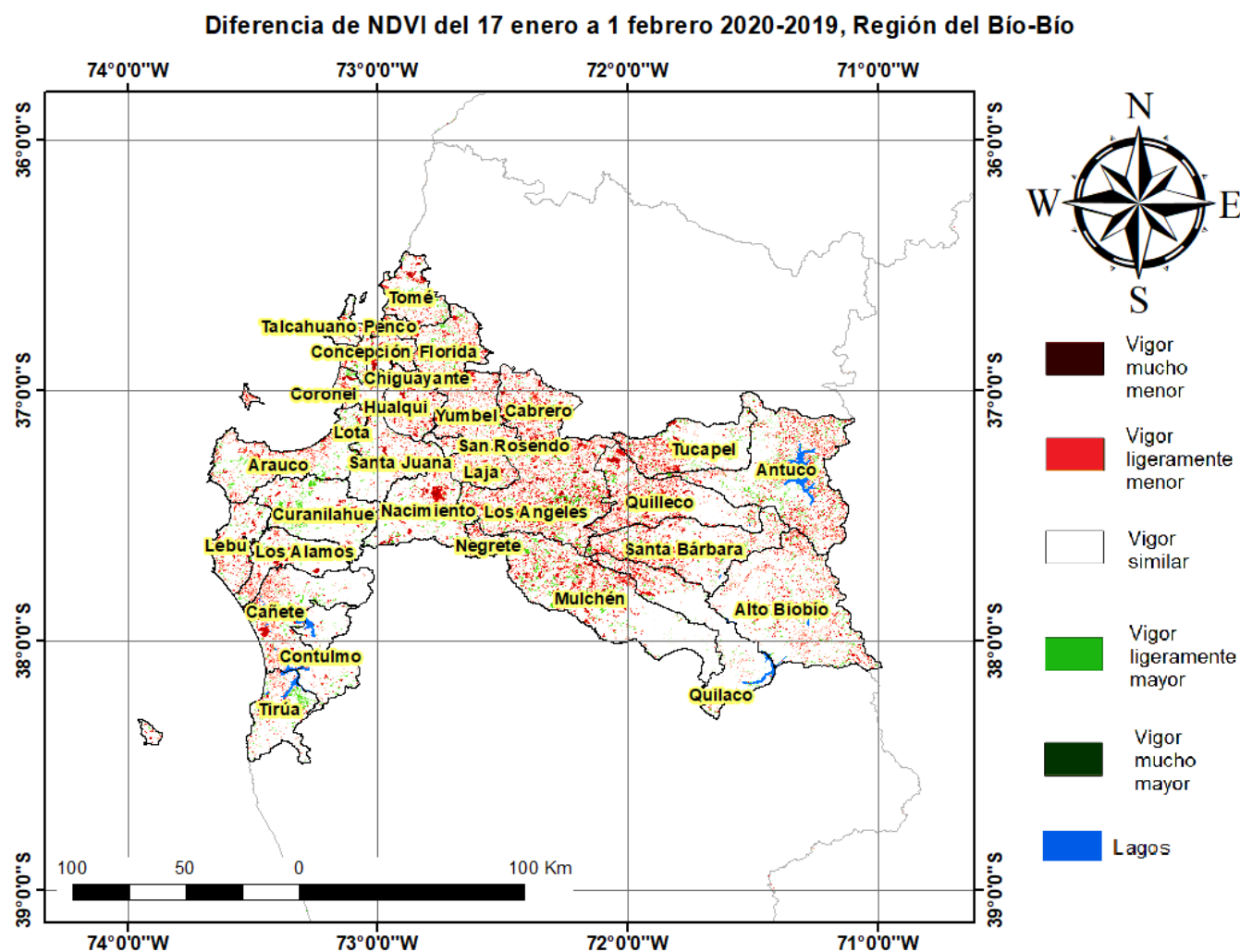


### NDVI del 17 enero a 1 febrero 2020 Región del Bío-Bío









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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región del Biobio 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 del Biobio presentó un valor mediano de *VCI* de 64% para el período comprendido desde el 17 enero al 1 febrero. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 80% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

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

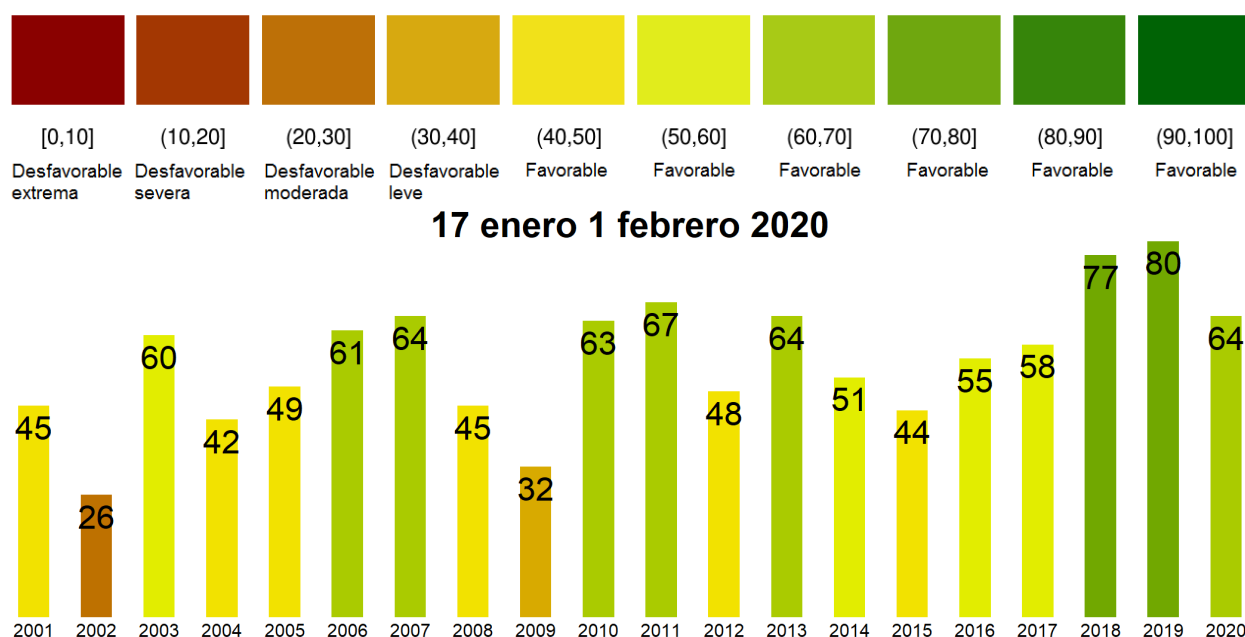


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región del Biobío.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región del Biobío. 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 del Biobío de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	2	31
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

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.

### Matorrales

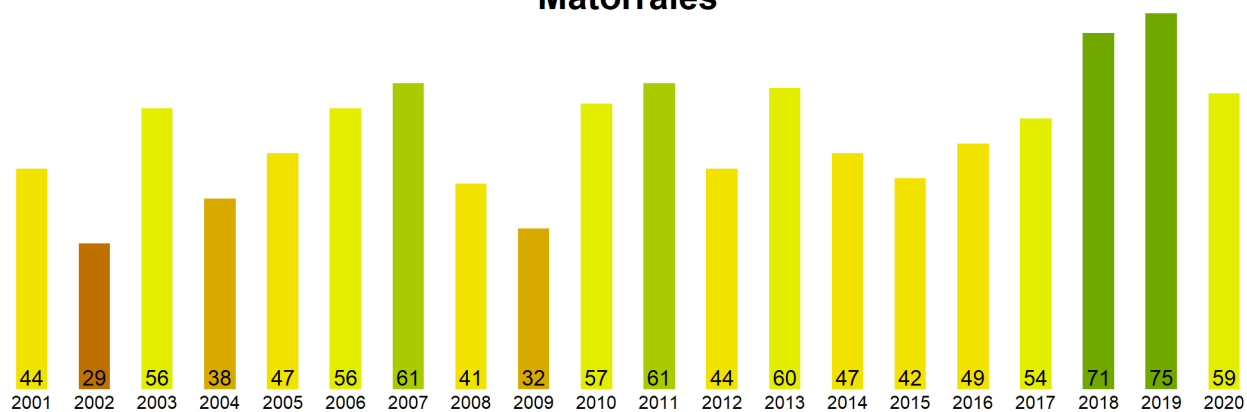


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región del Biobío.

### Praderas

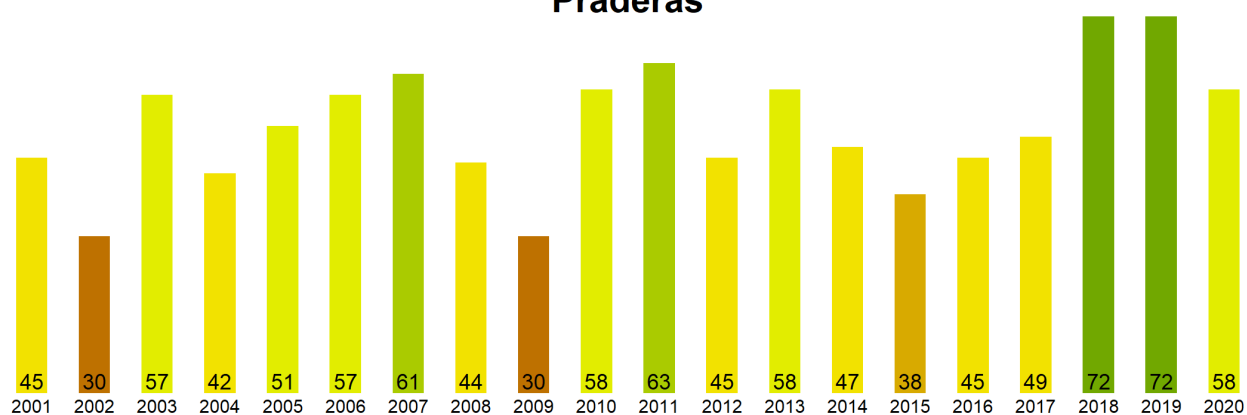


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región del Biobío.

### Agrícola

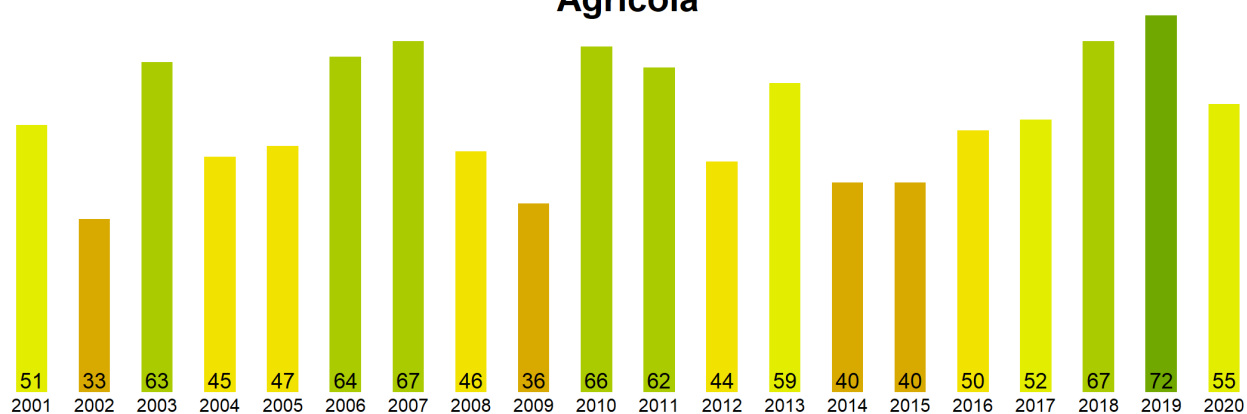


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región del Biobío.

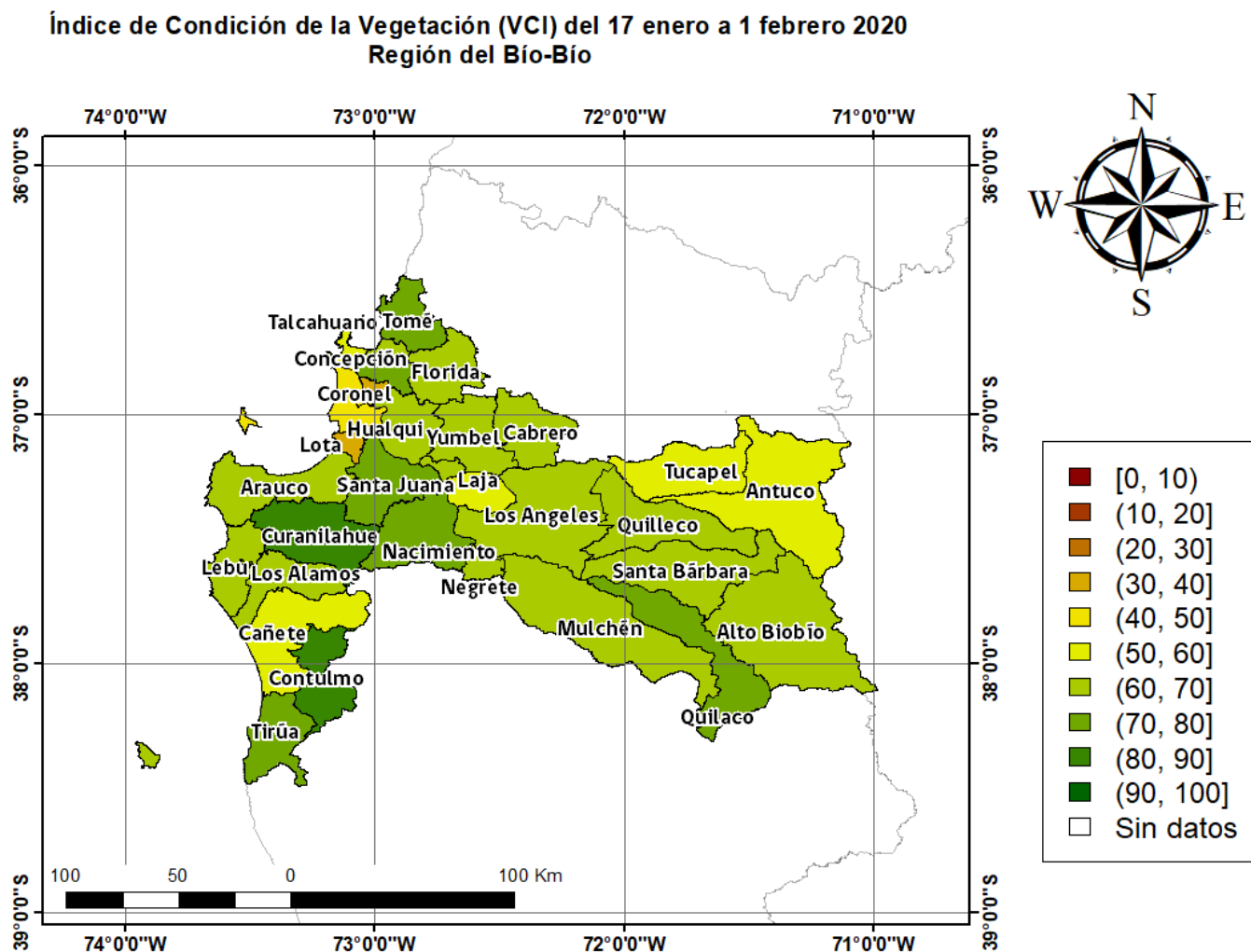


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región del Biobio de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región del Biobio corresponden a Chiguayante, Lota, San Pedro de la Paz, Hualpen y Coronel con 34, 38, 43, 48 y 49% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 enero al 1 febrero.