



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

DICIEMBRE 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 y 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

Se esperan precipitaciones menores a lo normal con poca certidumbre, exc epto en la parte sur del golfo de Arauco, donde se esperan precipitaciones ligeramente sobre lo normal con baja certidumbre.

Las temperaturas se esperan más altas de lo normal, excepto en la zona del golfo de arauco, donde el modelo no tiene certeza suficiente para el caso de las temperaturas mínimas. La condición Niña se intensifica, persistiendo hasta mayo del próximo año,

Según la DGA, se pronostican caudales estivales ligeramente bajo la media histórica, muy similar al año pasado.

Respecto de los rubros

En Poroto, sembrado en fecha se encuentra en segunda a tercera hoja trifoliada. Cuide el riego para asegurar mantener la humedad. En Garbanzo realice control manual de malezas. La lenteja está próxima a cosecha

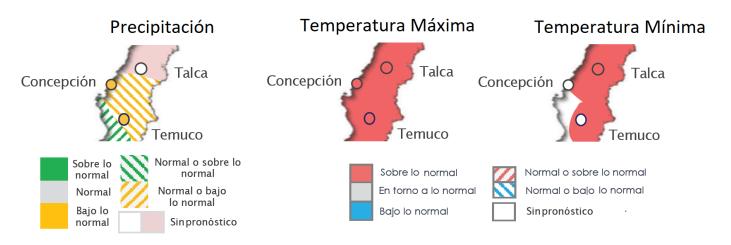
El trigo se encuentra en estado masoso. No regar. En Secano costero e interior ya está en madurez de cosecha o muy próximo a ella, observar posible presencia de enfermedades foliares. Preparar todo lo necesario para eventualmente regar el cultivo. En secano costero e interior, en estado de grano masoso, solo se debe esperar madurez de cosecha.

Los bovinos están en plena lactancia y debieran estar en encaste, el que debe efectuarse ahora en noviembre y diciembre para que las pariciones ocurran entre agosto y septiembre. Preocuparse de desparasitar contra parásitos gastrointestinales y pulmonares, y mosca de los cuernos. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia y pura. En Ovinos se debe efectuar el destete y seleccionar vientres que quedan en el rebaño Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia y. de poner a disposición de los animales sales minerales

En praderas se recomienda no sobre pastorear aquellos potreros que presentan semillas y realizarlo en los sectores bajos con mayor disponibilidad de forraje.

Componente Meteorológico

El pronóstico estacional que realiza la dirección Meteorológica de Chile de la situación que se espera respecto de la lluvia y la temperatura para los próximos tres meses indica que se espera un trimestre seco con poca certidumbre, excepto en la parte sur del golfo de Arauco, donde se espera un periodo más lluvioso de lo normal con poca certidumbre. El pronóstico también indica que, tanto la temperatura máxima promedio como la mínima promedio del trimestre será mayor a lo normal, excepto en la zona del golfo donde no hay certeza para hacer un pronóstico respecto de la temperatura mínima (es decir el pronóstico tiene una certeza menor al 33%).



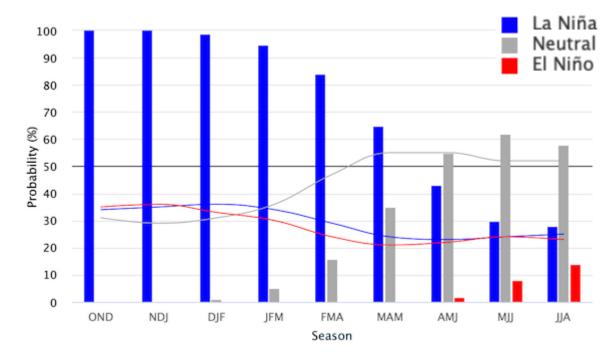
Pronóstico estacional para este trimestre (julio-agosto-septiembre) Fuente: https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/boletinTendenciasClimaticas

El pronóstico subestacional indica que Diciembre forma parte de la estación seca en la parte norte de la región, y tiene poca certidumbre para hacer un pronóstico en la parte sur de la región.

Ciudad/Estacion	Rango Normal	Pronostico Probabilistico para Diciembre
Curico - General Freire Ad.	0.0 a 4.5 mm	Estación Seca
Talca (UC)	0.0 a 5.7 mm	Estación Seca
Linares	0.0 a 5.9 mm	Estación Seca
Cauquenes (EAP)	0.0 a 8.9 mm	Estación Seca
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	1.4 a 19.4 mm	Estación Seca
Concepcion Carriel Sur Ap.	4.4 a 19.9 mm	Estación Seca
Los Ángeles	7.0 a 28.9 mm	Indefinido

Pronóstico subestacional para este trimestre (julio-agosto-septiembre) Fuente: https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/boletinTendenciasClimaticas

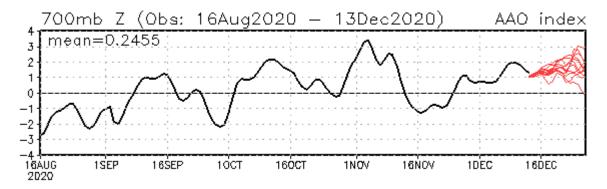
Este pronóstico se hace en base a varios factores, siendo uno de los más importantes el ENSO. Según el IRI, estamos en la denominada fase Niña, la cual se está intensificando (de hecho, sería la más intensa de la última década) y duraría hasta otoño del próximo año. Pese a ello, no es suficiente para disminuir la temperatura en la zona con influencia del mar de la región. Las heladas son poco probables en estas condiciones, pero es bueno mantenerse en alerta por cualquier eventualidad. Aunque es muy pronto para aseverarlo, es posible que esta condición retrase las primeras lluvias el próximo año, por lo que se sumado a las mayores temperaturas, hacen muy recomendable ser cuidadosos con el uso de los recursos hídricos.



Probabilidad de que ocurran las distintas fases de ENSO.

https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_pl ume

La oscilación Antártica por su parte indican que estamos en una fase positiva con una pequeña baja inicial, lo que se asocia a que que no hay condiciones favorables para que haya grandes frentes, aunque esta pequeña baja podría eventualmente facilitar un evento leve al comienzo de la primera quincena del mes.



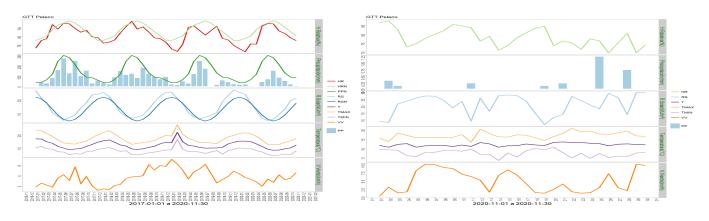
Valor del índice de Oscilación Antártica. En rojo la proyección para los próximos 15 días. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/aao/aao.shtml

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Estación GTT Peleco

La estación GTT Peleco corresponde al distrito agroclimático 08-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.3°C, 14°C y 19.9°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.4°C (1.9°C bajo la climatológica), la temperatura media 11.8°C (2.2°C bajo la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 16.7°C (3.2°C bajo la climatológica).

En el mes de noviembre registró una pluviometría de 2.8 mm, lo cual representa un 3.5% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 439.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1550 mm, lo que representa un deficit de 71.6%. A la misma fecha, durante el año 2019 la precipitación alcanzaba los 822.9 mm.



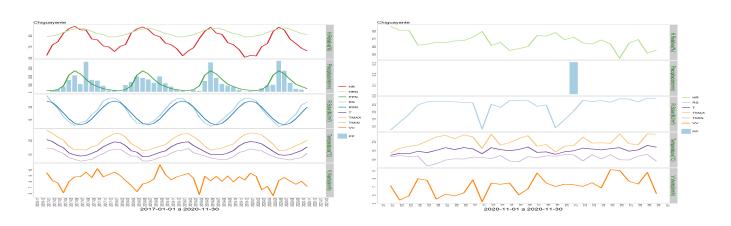
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	35	37	63	115	237	292	271	204	127	88	81	58	1550	1608
PP	15	17.2	0.7	0	40.2	66.3	146.9	81.9	49.9	18.6	2.8	-	439.5	439.5
%	-57.1	-53.5	-98.9	-100	-83	-77.3	-45.8	-59.9	-60.7	-78.9	-96.5	-	-71.6	-72.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2020	7.4	11.8	16.7
Climatológica	9.3	14	19.9
Diferencia	-1.9	-2.2	-3.2

Estación Chiguayante

La estación Chiguayante corresponde al distrito agroclimático 08-2. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.5°C, 14.4°C y 20.7°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 10.4°C (0.9°C sobre la climatológica), la temperatura media 14.7°C (0.3°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 19.4°C (1.3°C bajo la climatológica).

En el mes de noviembre registró una pluviometría de 0.3 mm, lo cual representa un 0.8% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 990.9 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1132 mm, lo que representa un deficit de 12.5%. A la misma fecha, durante el año 2019 la precipitación alcanzaba los 935.8 mm.



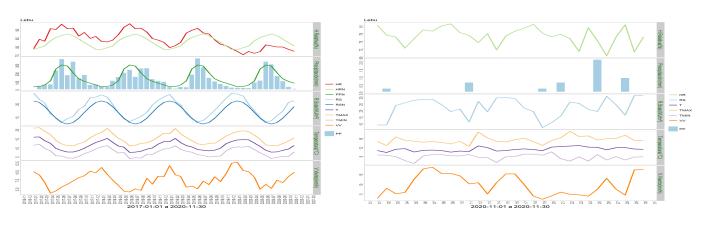
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	18	15	26	70	199	250	213	148	92	63	38	25	1132	1157
PP	7.1	2.7	40.5	76.5	83.5	366.1	249.3	105.5	34.6	24.8	0.3	-	990.9	990.9
%	-60.6	-82	55.8	9.3	-58	46.4	17	-28.7	-62.4	-60.6	-99.2	-	-12.5	-14.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2020	10.4	14.7	19.4
Climatológica	9.5	14.4	20.7
Diferencia	0.9	0.3	-1.3

Estación Lebu

La estación Lebu corresponde al distrito agroclimático 08-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.3°C, 14°C y 19.9°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.6°C (1.7°C bajo la climatológica), la temperatura media 11°C (3°C bajo la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 15.2°C (4.7°C bajo la climatológica).

En el mes de noviembre registró una pluviometría de 4.8 mm, lo cual representa un 6.7% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 1128.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1504 mm, lo que representa un deficit de 25%. A la misma fecha, durante el año 2019 la precipitación alcanzaba los 1205.2 mm.



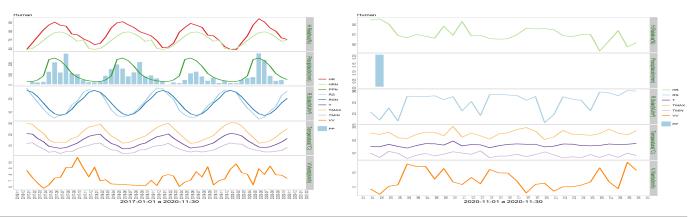
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	31	34	51	100	240	287	275	195	125	94	72	53	1504	1557
PP	17.1	14.6	13.8	79.3	101.5	325.6	292.7	155.1	95.2	28.6	4.8	-	1128.3	1128.3
%	-44.8	-57.1	-72.9	-20.7	-57.7	13.4	6.4	-20.5	-23.8	-69.6	-93.3	-	-25	-27.5

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2020	7.6	11	15.2
Climatológica	9.3	14	19.9
Diferencia	-1.7	-3	-4.7

Estación Human

La estación Human corresponde al distrito agroclimático 08-26. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 8.6°C, 15°C y 22.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7.8°C (0.8°C bajo la climatológica), la temperatura media 15.4°C (0.4°C sobre la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 24.2°C (1.4°C sobre la climatológica).

En el mes de noviembre registró una pluviometría de 0.2 mm, lo cual representa un 0.5% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 828.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1209 mm, lo que representa un deficit de 31.5%. A la misma fecha, durante el año 2019 la precipitación alcanzaba los 475.3 mm.



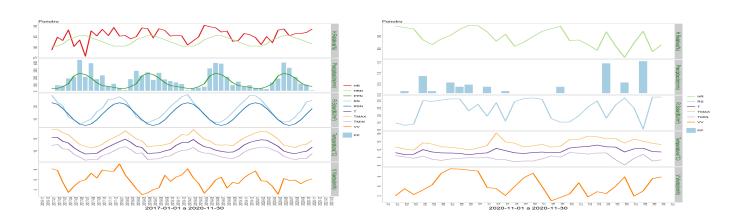
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	25	26	39	76	224	237	213	164	98	64	43	32	1209	1241
PP	11.2	10.8	41.2	55.1	65	278.7	220.6	76.3	31.1	38.1	0.2	-	828.3	828.3
%	-55.2	-58.5	5.6	-27.5	-71	17.6	3.6	-53.5	-68.3	-40.5	-99.5	-	-31.5	-33.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2020	7.8	15.4	24.2
Climatológica	8.6	15	22.8
Diferencia	-0.8	0.4	1.4

Estación Ponotro

La estación Ponotro corresponde al distrito agroclimático 08-13. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 9.2°C, 12.9°C y 17.7°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de noviembre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 8.6°C (0.6°C bajo la climatológica), la temperatura media 11.2°C (1.7°C bajo la climatológica), y la temperatura máxima llegó a los 14°C (3.7°C bajo la climatológica).

En el mes de noviembre registró una pluviometría de 6.7 mm, lo cual representa un 11% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a noviembre se ha registrado un total acumulado de 1422.4 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 1291 mm, lo que representa un superavit de 10.2%. A la misma fecha, durante el año 2019 la precipitación alcanzaba los 1617.7 mm.

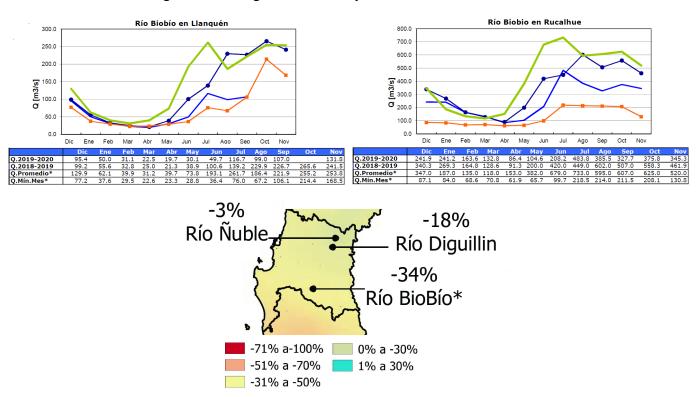


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	33	33	56	96	202	238	219	173	109	71	61	47	1291	1338
PP	29.2	30	24.3	111.6	165	380	309	186.6	96.4	83.6	6.7	-	1422.4	1422.4
%	-11.5	-9.1	-56.6	16.2	-18.3	59.7	41.1	7.9	-11.6	17.7	-89	-	10.2	6.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2020	8.6	11.2	14
Climatológica	9.2	12.9	17.7
Diferencia	-0.6	-1.7	-3.7

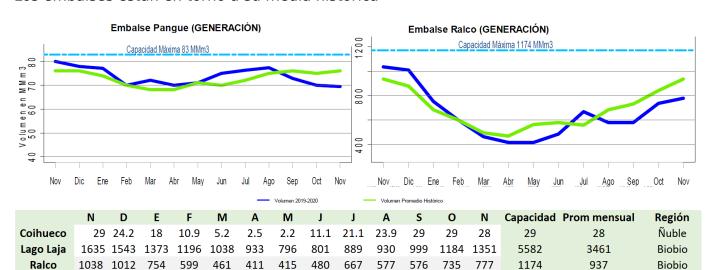
Componente Hidrológico

Los caudales de la región están ligeramente bajo lo normal.



Reporte de caudales de la DGA. Puede consultarse en el link:

http://www.dga.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Paginas/default.aspx



Los embalses están en torno a su media histórica

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

76

70

76

Biobio

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

75

Depresión Intermedia > Cultivos > Leguminosas

70

70

71

Poroto

Pangue

78

El cultivo establecido durante la primera quincena de noviembre se encuentra en estado de desarrollo segunda a cuarta hoja trifoliada. El cultivo del poroto debe contar con humedad de suelo durante todo su estado desarrollo y un déficit de humedad en cualquier estado de desarrollo del cultivo, tendrá repercusiones en el rendimiento final. Se debe insistir que la frecuencia de riego por surco, en general no debe ser mayor a 10 a 15 días.

Debe revisarse la presencia de malezas después de los riegos, si todavía no se ha cerrado la entrehilera se debe considerar un control mecánico con paso de cultivador o control con herbicidas. Recordar que sucesivas labores con el uso del cultivador causará una perdida de humedad más rápida en el suelo. La aplicación de (fomesafen) debe realizarse con humedad en el suelo, este producto es un herbicida de contacto y con acción residual en el suelo lo cual puede ejercer un control posterior a la aplicación.

El poroto es considerado una especie de debil nodulación por tanto un pobre fijador de nitrogeno a través de la fijación simbiotica, en este sentido deben realizarse aplicaciones de fuente nitrogenadas despues del primer riego para asegurar altos rendimientos.

Depresión Intermedia > Cultivos > Trigo

Los trigos tanto de invierno, hábito alternativo como primaveral se encuentran en grano masoso, en este estado ya no es necesario continuar con los riegos

Depresión Intermedia > Ganadería

Bovinos:

Se encuentran en plena lactancia y en encaste, este debiera durar todo el mes de diciembre para que los partos ocurran en agosto y septiembre, meses con un muy buen crecimiento de las praderas de pastoreo. Efectuar control de la mosca de los cuernos, desparasitaciones y vacunación si aún no se han realizado. Preocuparse que los animales tengan agua de bebida limpia y en cantidad suficiente alrededor de 40 lt/an/día

Depresión Intermedia > Praderas

<u>Praderas permanentes de pastoreo (trébol blanco/gramínea)</u>: Las condiciones climáticas de la presente temporada han sido favorables para el crecimiento de las praderas de pastoreo, se encuentran en plena producción creciendo a una mayor tasa producto del aumento de temperatura.

Se recomienda poner énfasis en el manejo del pastoreo con una frecuencia alta de 15 a 20 días, para evitar la espigadura de la ballica, ya que esto afecta la calidad del forraje y la persistencia. Evitar el sobrepastoreo y cuidando de dejar un residuo de 3 a 4 cm. No pastorear temprano por la mañana praderas que presentan crecimiento abundante de trébol blanco, pues podrían presentarse casos de meteorismo. Estas praderas son altamente sensible al déficit hídrico, por lo que el riego en el llano central debe ser con una frecuencia de 7-10 días.

<u>Praderas de rotación (alfalfa y trébol rosado)</u>: Se encuentran en plena temporada de cortes. Durante diciembre se deben efectuar labores de conservación (henificación). No descuidar el riego y fertilización después del corte.

Precordillera > Cultivos > Leguminosas

Poroto

El cultivo establecido durante la primera quincena de noviembre se encuentra en estado de desarrollo segunda a cuarta hoja trifoliada. El cultivo del poroto debe contar con humedad de suelo durante todo su estado desarrollo y un déficit de humedad en cualquier estado de desarrollo del cultivo, tendrá repercusiones en el rendimiento final. Se debe insistir que la frecuencia de riego por surco, en general no debe ser mayor a 8 a 12 días.

Debe revisarse la presencia de malezas después de los riegos, si todavía no se ha cerrado la entrehilera se debe considerar un control mecánico con paso de cultivador o control con herbicidas. Recordar que sucesivas labores con el uso del cultivador causará una perdida de humedad más rápida en el suelo. La aplicación de (fomesafen) debe realizarse con humedad en el suelo, este producto es un herbicida de contacto y con acción residual en el suelo lo

cual puede ejercer un control posterior a la aplicación.

El poroto es considerado una especie de debil nodulación por tanto un pobre fijador de nitrogeno a través de la fijación simbiotica, en este sentido deben realizarse aplicaciones de fuente nitrogenadas despues del primer riego para asegurar altos rendimientos.

Precordillera > Cultivos > Trigo

Los trigos tanto de invierno, hábito alternativo como primaveral se encuentran en grano masoso, en este estado ya no es necesario continuar con los riegos.

Provincia de Arauco > Ganadería

Bovinos:

Se encuentran en plena lactancia y en encaste, este debiera durar todo el mes de diciembre para que los partos ocurran en agosto y septiembre, meses con un muy buen crecimiento de las praderas de pastoreo. Efectuar control de la mosca de los cuernos, desparasitaciones y vacunación si aún no se han realizado. Preocuparse que los animales tengan agua de bebida limpia y en cantidad suficiente alrededor de 40 lt/an/día

Secano Costero > Cultivos > Leguminosas

Lenteja

La cosecha se inicia con el corte de planta cuando las vainas inferiores y centrales tienen una tonalidad de color amarillo claro, siendo este el momento en que la mayor parte de los granos ha completado su madurez, y el contenido de humedad promedio es de alrededor de 30-40%. No debe prestarse demasiada atención a las vainas superiores debido que su aporte al rendimiento final es escasa. El corte de la planta debe realizarse en la mañana debido a la mayor humedad ambiental quedan menos predispuestas al desgrane, el proceso de secado de la plantadependiendo de la temperatura del aire ocurre entre 4 y 7 días.

Secano Costero > Cultivos > Trigo

Los trigos se encuentran en grano masoso o grano semi-duro. Se debe esperar madurez de cosecha, grano duro, para cosechar.

Secano Interior > Cultivos > Trigo

Los trigos se encuentran en estado de grano seco, esto es madurez de cosecha.

Secano Interior > Ganadería

Bovinos:

Están en plena lactancia y en encaste, el que debe efectuarse ahora en noviembre y diciembre, para que las pariciones ocurran entre agosto y septiembre, época donde esta la máxima producción de las praderas naturales y sembradas, por lo tanto, evitar cualquier estrés en los animales por perros.

Preocuparse de desparasitar contra parásitos gastrointestinales y pulmonares, fasciola hepática y mosca de los cuernos. Eliminar vientres viejos, secos y los que tengan problema de dientes, patas, ubres. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia, considerando 35 - 40 litros/animal/día.

Ovinos:

Son pocos en esta zona, sin embrago se debe efcetuar el destete y seleccionar vientres que quedan en el rebaño y eliminar todos aquellos que tengan problemas de falta de dientes, o éstos están muy movedizos, los que tengan problemas de patas y ubres. Los que queden enviarlos a potreros de rezago para recuperar condición corporal para el próximo encaste que debiera iniciarse en marzo del próximo año. Seleccionar las corderas que quedarán en el rebaño y que serán los futuros vientres, éstas serán las de mejor conformación y de mayor peso y llevarlas a buenas praderas para que tengan buena alimentación. Preocuparse de ofrecer agua de bebida limpia, considerando 3 - 4 litros/animal/día.

Poner a disposición de los animales sales minerales.

Secano Interior > Praderas

Las praderas en general se encuentran en plena madurez y secas en los sectores de lomajes. En las partes bajas de los predios que poseen mayor cobertura de espinos, aún se observa escaso forraje verde. Por lo tanto, la disponibilidad en cantidad y calidad, está disminuyendo considerablemente, sin embargo, por el momento no se aprecian problemas de alimentación animal.

En sectores de lomajes dejar en rezago para evitar consumo de frutos y semillas por exceso de pastoreo, y realizarlo en los sectores bajos que tienen una mayor disponibilidad de forraje. Dejar potreros de rezago para época estival.

Durante la primera quincena de diciembre se realiza la cosecha de avena o triticale para grano.

Disponibilidad de Agua

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

utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_20}} \cdot P$$

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, expresadoen base peso seco, a una energía de

retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límita 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).

 $D_{H_{20}}$ = 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 momento entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil compresión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano 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:

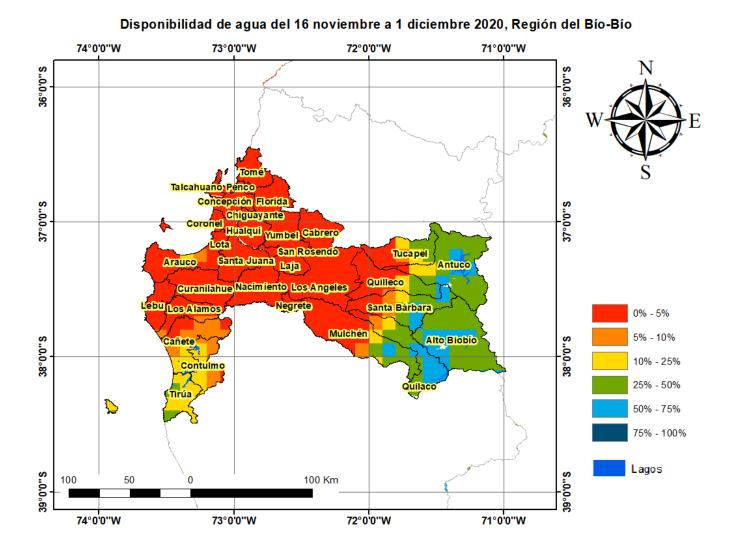
$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

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.

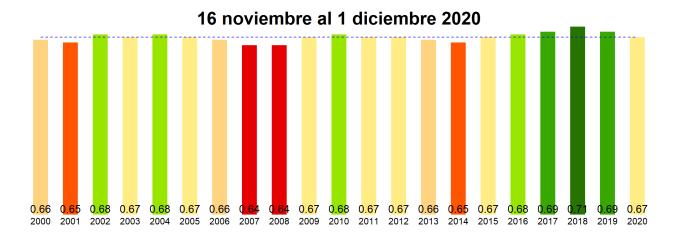


Análisis Del Indice De Vegetación Normalizado (NDVI)

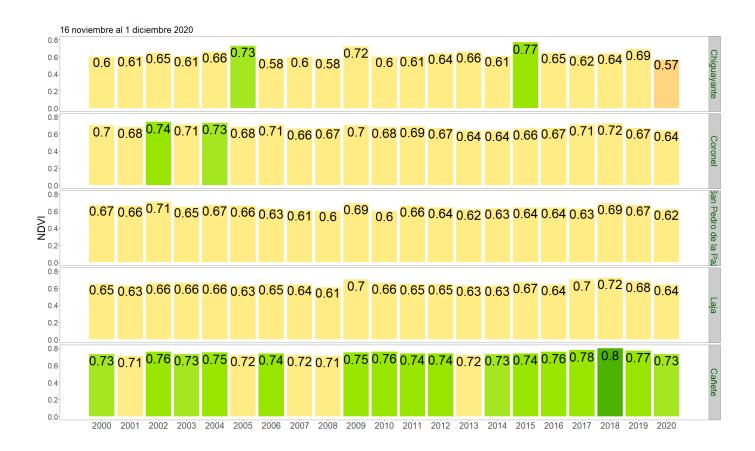
Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación).

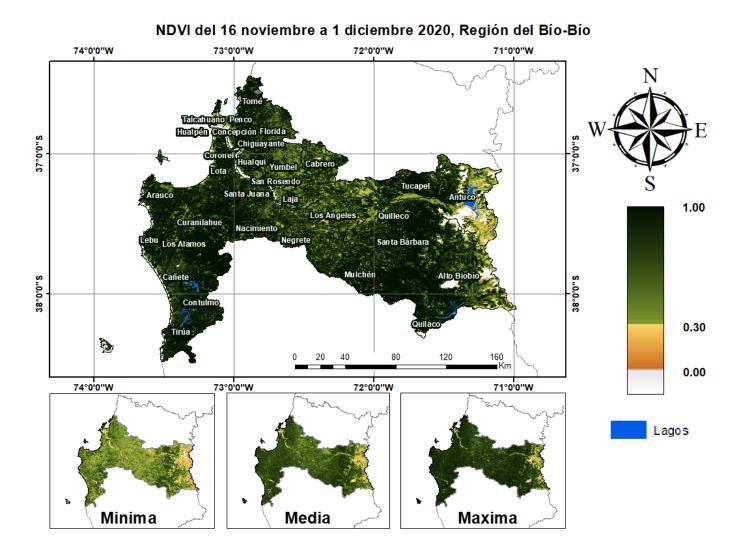
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.67 mientras el año pasado había sido de 0.69. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.67.

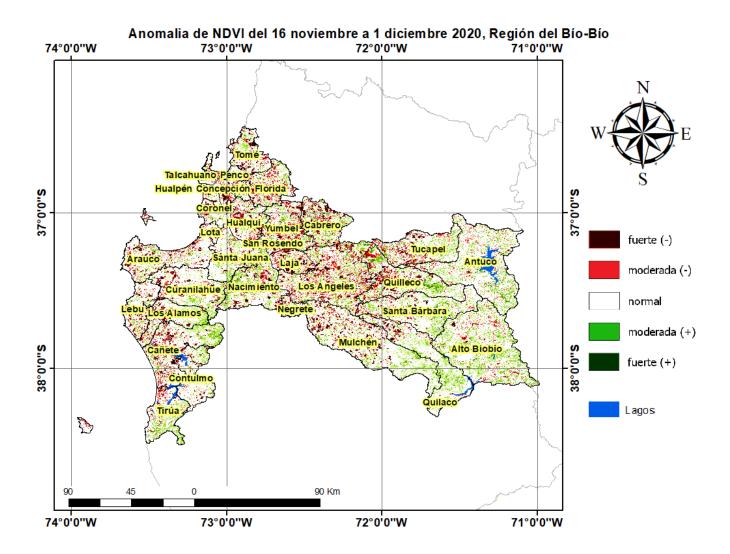
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

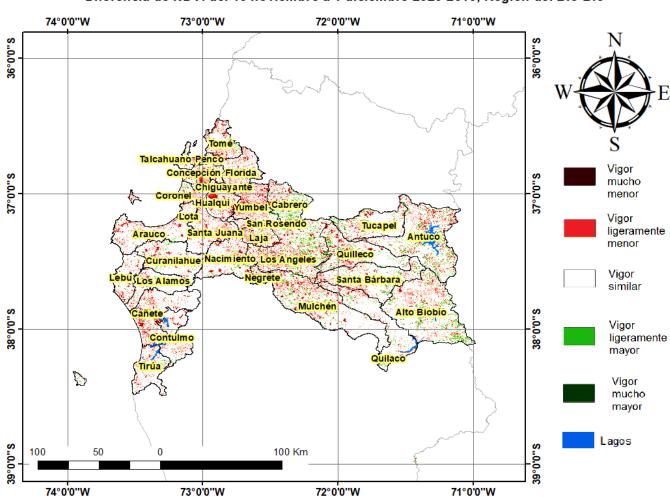


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.









Diferencia de NDVI del 16 noviembre a 1 diciembre 2020-2019, Región del Bío-Bío

Indice 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 60% para el período comprendido desde el 16 noviembre al 1 diciembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 73% (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.

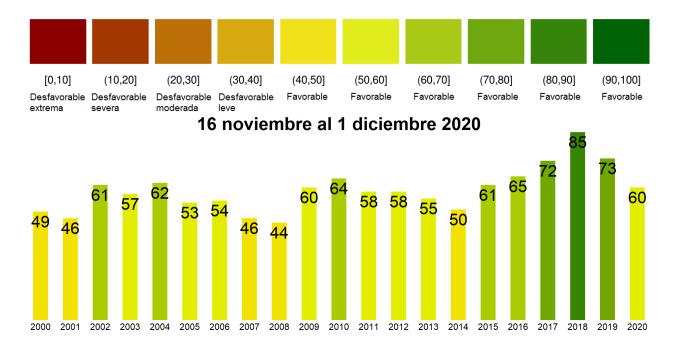


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región del Biobio.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	1	1	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.

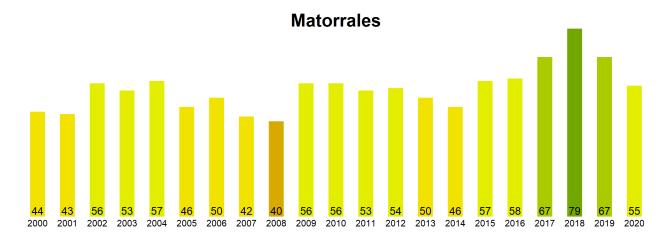


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región del Biobio.

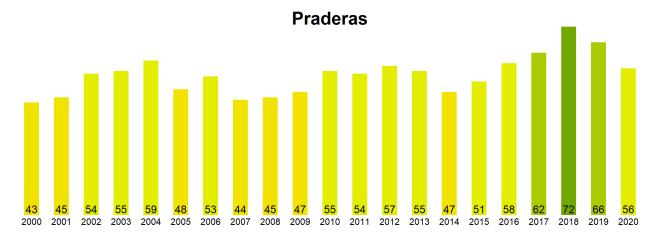


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región del Biobio.

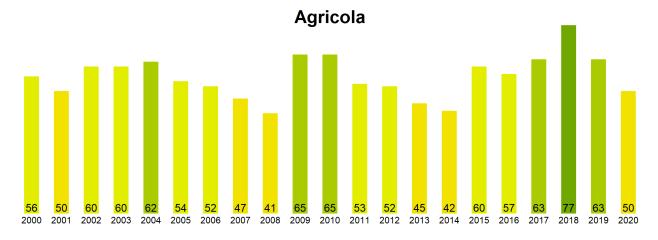


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región del Biobio.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 noviembre a 1 diciembre2020 Región del Bío-Bío

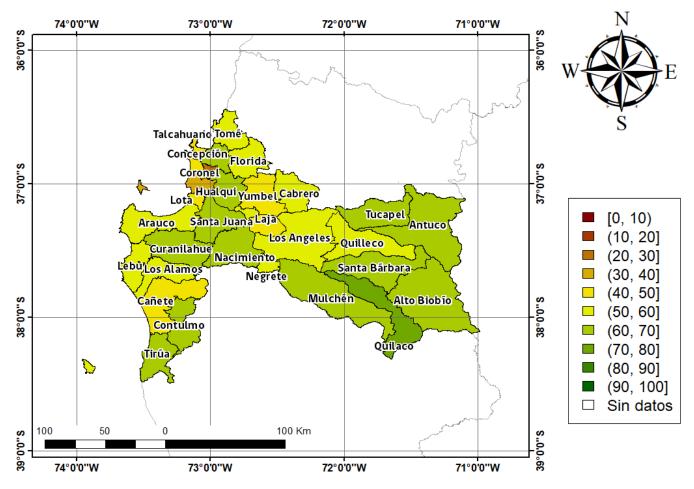


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región del Biobio de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región del Biobio corresponden a Chiguayante, Coronel, San Pedro de la Paz, Laja y Cañete con 30, 39, 43, 44 y 46% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 noviembre al 1 diciembre 2020.