

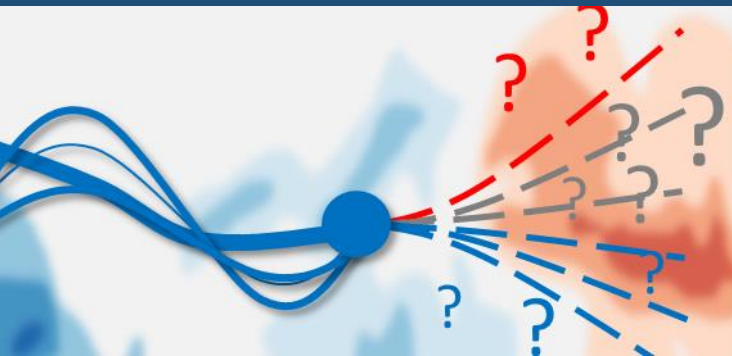
onda Kelvin

vientos alisios

oscilación Madden-Julian

Página 2

Las señales de que La Niña estaría debilitándose



Página 4

La barrera de predictibilidad

Durante esta época del año los modelos que utilizamos para predecir el ciclo de El Niño/La Niña son poco confiables, dejando a los climatólogos con menos herramientas de pronóstico

Página 7

Continuará más seco de lo normal desde Curicó hasta Puerto Montt

Para el trimestre febrero-marzo-abril las condiciones más secas de lo usual predominarán en gran parte de Chile



Este boletín fue escrito y desarrollado por:
José Vicencio y Catalina Cortés

Boletín de Pronóstico Estacional N°129
15 de Enero de 2017

Las señales de que La Niña estaría debilitándose

El actual fenómeno de La Niña, que ha alcanzado su máxima intensidad durante enero, comienza poco a poco a debilitarse.

Siempre se supo que este evento no alcanzaría magnitudes demasiado altas. En boletines anteriores les mencionamos las características débiles de este evento, situación que hasta el momento se ha cumplido.

Pero si este evento ha alcanzado su máxima expresión durante las últimas semanas, ¿cómo sabemos que comienza un debilitamiento?

1) La Oscilación Madden-Julian: El patrón clásico de tormentas durante eventos de La Niña corresponde a fuerte actividad convectiva sobre Indonesia y norte de Australia (en la figura **a**, en colores violeta) y la supresión de la misma en el Pacífico

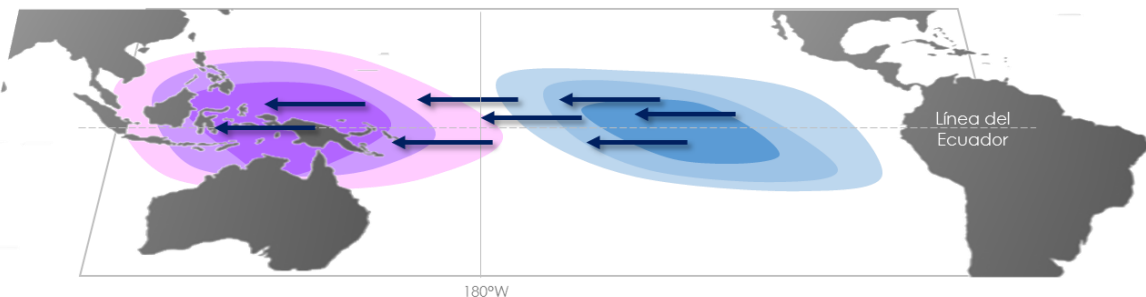
Central (colores azules). Este patrón está asociado a vientos en superficie que van desde el este hacia el oeste, conocidos como vientos alisios y que se ven intensificados durante eventos de La Niña.

Ahora bien, durante la última semana de enero y lo que va de febrero, la Oscilación Madden-Julian se activó de manera importante, sacando las tormentas desde el sector de Indonesia y arrastrándolas hacia el Pacífico Central (fase 7).

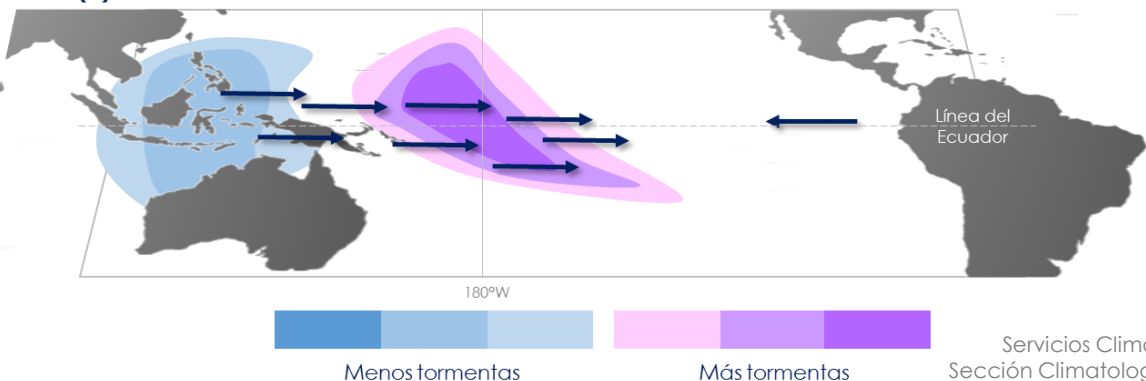
Este arrastre estuvo asociado a un debilitamiento de los alisios, y ahora predominan anomalías de viento en sentido contrario, tal como se ve en la figura **b**.

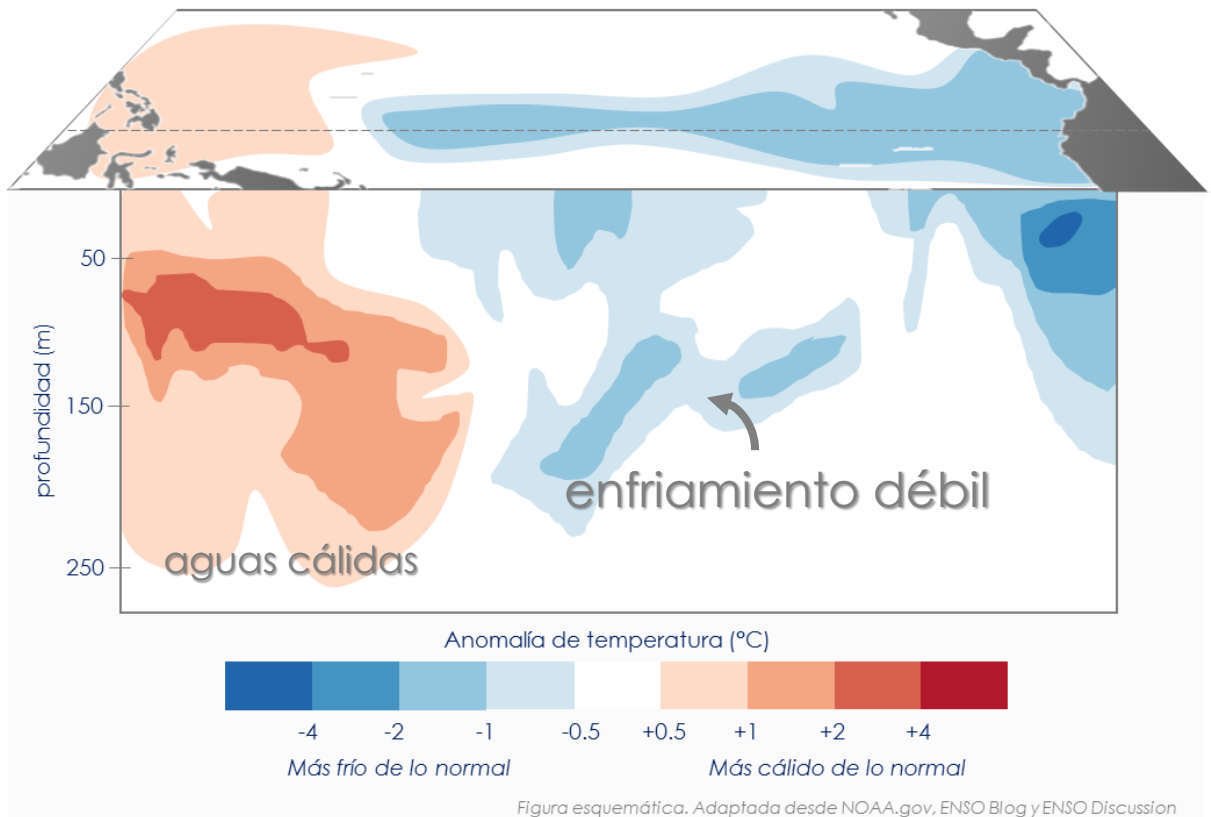
De alguna forma, es como si a La Niña le estuviera costando cada vez más mantener su propio patrón y han comenzado a aparecer otros, como la fase 7 de la OMJ.

(a) Patrón clásico de La Niña



(b) Fase 7 activa de la Oscilación Madden-Julian





2) Los vientos: Ya mencionamos algo sobre esto. A La Niña le gustan los vientos alisios intensificados en el Pacífico Central. Pero durante las últimas semanas hemos estado viendo todo lo contrario. La fase actual de la Oscilación Madden-Julian, que por lo demás se ha mantenido por 13 días, ayuda a generar vientos más intensos desde el oeste en casi toda la cuenca, lo que podría producir un transporte de aguas más cálidas desde el continente Marítimo hacia el Pacífico Central, debilitando el enfriamiento.

3) Acechando bajo la superficie: Otro golpe de gracia que sufrirá el actual evento de La Niña es una onda Kelvin. En palabras simples, bajo la superficie del mar, hay una onda que se alterna entre fases cálidas y frías. Tal como se puede ver en la figura, bajo el Pacífico Central hay leves signos de enfriamiento. El "soporte" para un evento de La Niña, de alguna forma, ha estado debilitándose. Solo en el Pacífico Oriental aparecen anomalías frías importantes, pero es la expresión en la superficie del Pacífico Central la que más nos interesa.

Además, entre 50 y 150 metros de profundidad hacia el sector de Indonesia, se aprecia la aparición de aguas más cálidas de lo normal y que podría comenzar a propagarse hacia el este, neutralizando el enfriamiento actual.

Ya tenemos un poco más clara la película. A pesar de que La Niña ha alcanzado su máxima intensidad el último mes, el océano y la atmósfera conspiran contra ellas con una inusual, activa y duradera fase 7 de la Oscilación Madden-Julian, el debilitamiento de los vientos alisios a lo largo del Océano Pacífico Ecuatorial y, también, anomalías de aguas frías debilitadas bajo la superficie.

Una última herramienta que nos puede ser útil corresponde a los modelos meteorológicos de pronóstico. El consenso de los modelos indica el fin de La Niña para el trimestre marzo-abril-mayo, es decir, el Otoño austral. En la siguiente sección, hablaremos un poco más sobre lo que se viene este 2018 de acuerdo a las proyecciones.

La barrera de predictibilidad y lo que se viene este 2018

Probablemente te estás preguntando como se viene este otoño e invierno en cuanto al ciclo El Niño/La Niña. Aunque la respuesta pareciera ser simplemente mirar los pronósticos de los modelos, hay que tener en cuenta que tan buenos son estos para predecir en época del año.

De hecho, pronosticar el otoño (marzo-abril-mayo) ya es complicado, puesto que existe la llamada "barrera de predictibilidad" o "barrera de otoño", un período de varios meses en donde los modelos de pronóstico de El Niño o La Niña son bastante deficientes.

Por ejemplo, para el trimestre junio-julio-agosto la mayoría de los modelos globales apuntan a que predominarán condiciones neutrales, con una probabilidad de 54% (es decir, ausencia de El Niño o La Niña). Sin embargo, **confiar a ciegas en este pronóstico es un error**, justamente por la barrera de otoño.

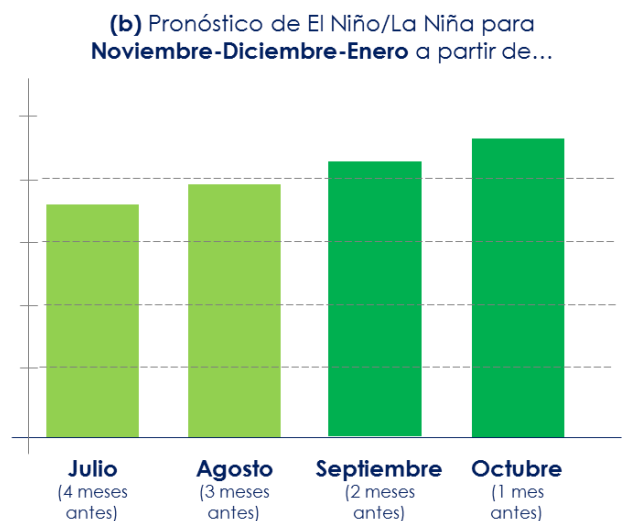
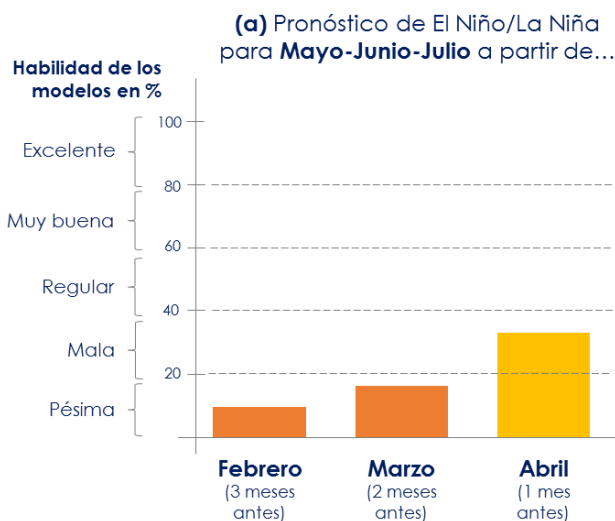
De acuerdo a una publicación de *Michelle L'Heureux* en el [ENSO Blog de NOAA](#), predecir el invierno a partir de los modelos meteorológicos de febrero nos daría apenas

un 10% de fiabilidad. Tal como se ve en la figura **a**, esto mejora tan solo un poco al predecir el ciclo ENOS a partir de abril, llegando a un escuálido 30% de habilidad. Bastante mal, ¿no?

Esto no sucede para el verano (figura b), en donde la habilidad de los modelos para predecir aumenta considerablemente sobre el 60% si tomamos los pronósticos de julio (4 meses antes), alcanzando hasta un 90% en el caso de octubre (1 mes antes).

Esta barrera de predictibilidad **es pésima para nuestra predicción**, ya que nos pone una gran limitación para saber si se aproxima El Niño o La Niña durante los meses venideros. Si estuviésemos en el Hemisferio Norte, la condición del invierno podría ser pronosticada con alta confianza con mucho tiempo de anticipación.

Ahora bien, no todo está perdido. Si tomamos en cuenta la historia del ciclo El Niño y La Niña, complementado con la condición actual del Océano Pacífico, hay tres escenarios que se podrían dar y dos de ellos son los más plausibles para otoño e invierno.



Escenario 1: Transición hacia la neutralidad

Desde 1950 hasta 2016, 25 veranos han estado bajo la influencia de condiciones tipo La Niña. De ellos, el 44% de los años terminó en un invierno bajo condiciones neutrales.

La neutralidad se define como la ausencia de El Niño o La Niña. La atmósfera tropical vuelve a un estado de normalidad y las aguas frías superficiales desaparecen.

Las señales actuales de la atmósfera y el océano parecen avalar la evolución hacia este escenario, aunque todo dependerá de cuanto se mantengan los factores anti-La Niña que ya hemos mencionado.

Es interesante notar que la mayoría de los modelos meteorológicos están apostando por esto también. **La posibilidad de un invierno “neutral” con un evento de La Niña terminando aproximadamente en otoño es una de los escenarios más probables para este 2018.**

Escenario 2: La Niña se queda

Otro de los potenciales escenarios altamente factibles, de acuerdo al historial del Océano Pacífico, es que La Niña se mantenga en el horizonte tanto del otoño como del invierno.

Un 40% de los años que comenzaron con un verano bajo una situación La Niña, terminan el invierno bajo el mismo evento. Los modelos están apostando por un 54% de posibilidades de que el estado neutral domine en otoño (marzo-abril-mayo) versus el 43% de una situación tipo La Niña, lo cual se puede considerar una diferencia relativamente pequeña.

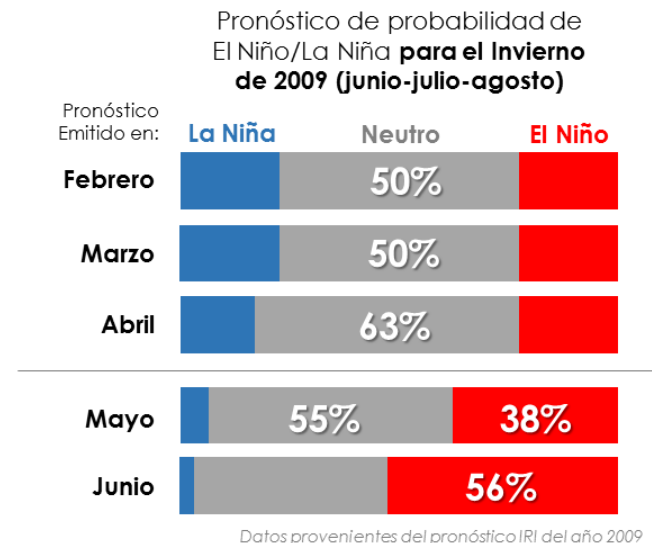
Escenario 3: ¡El Niño llega!

Debemos mencionar este tercer escenario, que si bien es altamente improbable no deja de ser una opción. Tomando nuevamente nuestros 25 veranos de La Niña, en solo 4 ocasiones (apenas el 16%) llegamos a un invierno con una rápida transición del

Océano Pacífico Tropical hacia condiciones El Niño.

Actualmente, los modelos hacen sus apuestas y le dan solo un 3% de probabilidades a un evento El Niño en otoño de 2018, número que aumenta a apenas un 21% para el invierno austral.

Los años que gestaron este inusual cambio corresponden a 1951, 1972, 1997 y 2009. Si miramos los pronósticos de febrero, marzo y abril de 2009 (en la figura), podemos apreciar que **los modelos fueron incapaces de ver el desarrollo de un evento El Niño** para el trimestre junio-julio-agosto, otorgándole menos del 20% de probabilidades. Los pronósticos no mejoraron siquiera un mes antes (mayo) y la predicción aún apostaba por condiciones neutrales. Solo en junio, los modelos apuntaban en su mayoría a la presencia de El Niño para el trimestre invernal.



Lamentablemente para nosotros, la conclusión más importante es que **no podemos saber como estará el invierno que viene** debido a la barrera de predictibilidad.

Aún así, los escenarios 1 y 2 son los “más probables”. Lo único que podemos decir con certeza es que la naturaleza siempre nos sorprende. Debemos continuar monitoreando constantemente el océano y la atmósfera para apreciar sus cambios.

Final del verano 2018: Cálido en el centro-sur

Para la zona central y sur, el **pronóstico de consenso** del trimestre febrero-marzo-abril de 2018 considera que hay altas probabilidades de registrar temperaturas máximas sobre los rangos normales, tal como se puede ver en la figura. Por ejemplo, la probabilidad de un trimestre más cálido de lo usual en Santiago es de un 67%, lo que en términos prácticos implica que la máxima media trimestral podría superar los 26.9°C.

En Curicó, la probabilidad de un trimestre cálido alcanza casi un 70%, mientras que hacia el sur las probabilidades bajan a valores cercanos a un 46% en Temuco y 42% en Valdivia.

En cuanto a las temperaturas matinales, el tramo entre Concepción y Puerto Montt registrará mañanas más frías de lo usual, mientras que en Valparaíso, Santiago y Chillán los termómetros presentarán una media matinal dentro del rango normal.

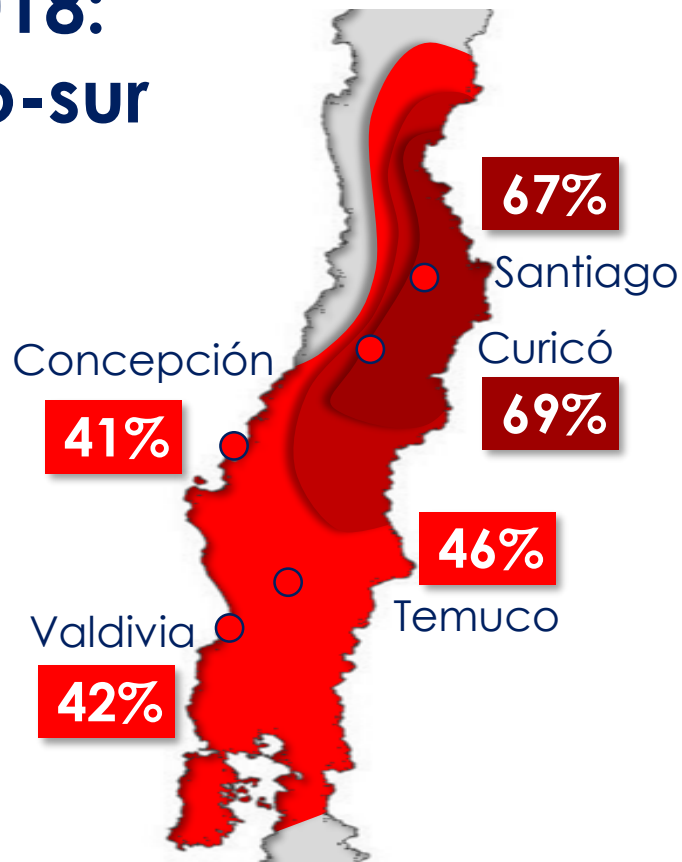
Norte grande: Fin a los trimestres "fríos"

Este trimestre podría poner fin a la seguidilla de meses bajo condiciones más frías de lo usual en la costa entre Arica y Atacama. Las temperaturas superficiales del mar frente a las costas del norte de Chile comenzarán a normalizarse, saliendo poco a poco del rango frío que han predominado desde octubre.

Esto provocará una regulación de las temperaturas mínimas y máximas del tramo costero hacia condiciones cercanas a la normalidad. Solo Arica presentará una máxima media más fría de lo usual.

Zona Sur y Austral: Tardes más cálidas

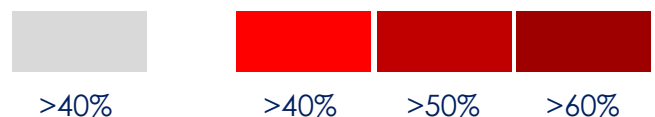
Gran parte de la zona entre Temuco y Magallanes registrará temperaturas máximas



Categoría más probable de temperatura máxima para el trimestre febrero-marzo-abril de 2018

Normal

Sobre lo normal



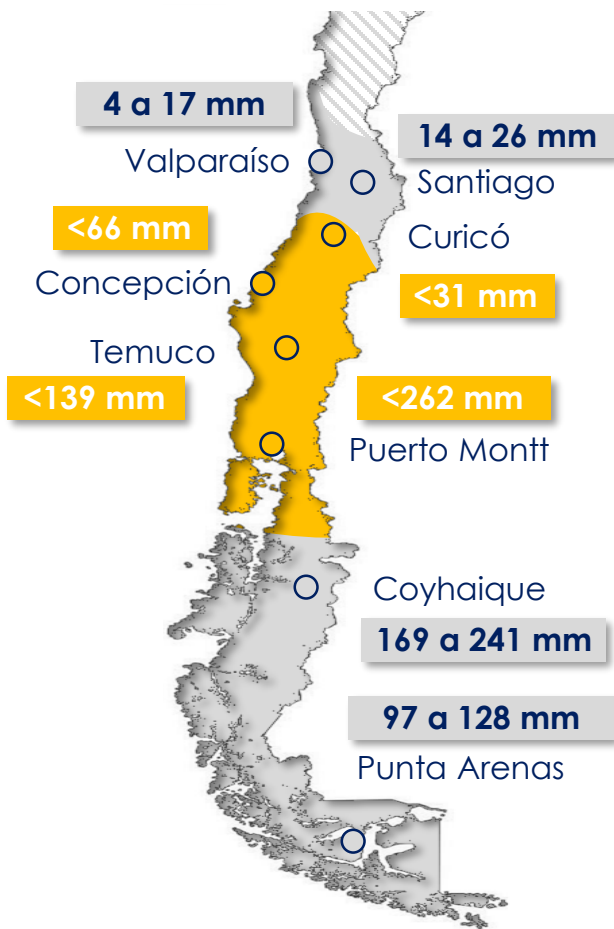
más altas de lo usual durante el trimestre como promedio de febrero-marzo-abril.

En Valdivia la probabilidad de que la máxima media supere 20.9°C es de un 42%, mientras que en Punta Arenas se podrían superar 12.7°C con un 39% de probabilidades.

En cuanto a las temperaturas mínimas, entre Temuco y Puerto Montt las mañanas estarán más frías de lo normal.

Continuará más seco de lo normal desde Curicó hasta Puerto Montt

Lluvia acumulada para el Trimestre Febrero-Marzo-Abril



Simbología

Más lluvioso de lo normal

Normal

Más seco de lo normal



Zona sin pronóstico debido a la Estación seca (percentil 33 inferior a 4 mm)

< Menor a

> Mayor a

Tal como lo dice el titular, las condiciones secas en la zona centro-sur serán las predominantes para el trimestre febrero-marzo-abril (FMA) de 2018. Este pronóstico consideró varias aristas que permitieron llegar a esta conclusión.

Por un lado, la relación estadística con el Océano Pacífico Central, nuestro principal modo de variabilidad climática y que nos permite realizar este pronóstico de probabilidades, se pierde por completo durante este trimestre aumentando los niveles de incertidumbre.

La Oscilación Antártica (OAA), que controla muy bien las lluvias de esta época del año, solo se puede pronosticar un par de semanas en el futuro.

La OAA ha estado en una fase positiva gran parte del verano, inhibiendo las lluvias que normalmente se producen bajo una situación tipo La Niña desde el Biobío al sur.

Considerando las limitaciones naturales de los modelos para pronosticar la OAA, es altamente probable que continúe una tendencia a valores positivos al inicio del trimestre, lo que mantendría el marcado déficit de lluvias en la zona sur.

Por otro lado, los modelos dinámicos globales también son consistentes en mantener condiciones más secas de lo normal en el sur del país, con probabilidades superiores al 40%.

Todos estos insumos han sido combinados para determinar el pronóstico de consenso para FMA 2018, que tal como se aprecia en la figura, indica que el trimestre acumulará menos 66 mm en Concepción, 139 mm en Temuco y 262 mm en Puerto Montt.

Precipitación acumulada (FMA 2018)

Estación	Categoría Pronosticada FMA 18	Rango Normal
Visviri	Sobre lo Normal	72 -145
Putre	Normal	30 -97
Copiapó	Estación Seca	0-0
La Serena	Estación Seca	0.2-1.3
La SerenaDGA	Estación Seca	0.0-0.9
Rivadavia	Estación Seca	0.0-2.0
Vicuña	Estación Seca	0.0-0.6
Ovalle	Estación Seca	0.0-1.2
La Paloma	Estación Seca	0.0-0.5
Cogotí	Estación Seca	0.0-5.0
Combarbalá	Estación Seca	0.0-4.1
Huintil	Estación Seca	0.3-9.3
Salamanca	Estación Seca	0.2-9.1
Coiron	Estación Seca	0.6-14.9
La Ligua_Esval	Estación Seca	2 -7
San Felipe	Normal	5 -11
Vicura	Normal	10 -34
Calle Larga	Normal	5 -19
Llay Llay	Normal	6 -13
Rodelillo	Normal	10 -29
Valparaíso	Normal	4 -17
Lagunitas	Normal	39 -86
Pudahuel	Normal	9 -25
Santiago	Normal	14 -26
Tobalaba	Normal	18 -29
Sto. Domingo	Normal	11 -35
Emb. El Yeso	Normal	36 -64
Rancagua	Normal	23 -34
Sn. FdoDGA	Normal	28 -51
Sn. Fernando	Normal	19 -39
Conv. Viejo	Normal	30 -55
Curicó	Bajo lo Normal	31 -55
CuricóDGA	Bajo lo Normal	29 -51
Linares	Bajo lo Normal	60 -98
Colorado	Bajo lo Normal	74 -117
Parral	Bajo lo Normal	63 -102
Digua	Bajo lo Normal	106 -151
Chillán	Bajo lo Normal	81 -142
Bulnes	Bajo lo Normal	48 -113
Concepción	Bajo lo Normal	66 -135
Los Angeles	Bajo lo Normal	89 -156
Cañete	Bajo lo Normal	102 -191
Angol	Bajo lo Normal	74 -115
TemucoDGA	Bajo lo Normal	140 -218
Temuco	Bajo lo Normal	139 -208
Valdivia	Bajo lo Normal	175 -289
Osorno	Bajo lo Normal	166 -215
Pto. Montt	Bajo lo Normal	262 -335
Coyhaique	Normal	169 -241
Balmaceda	Normal	90 -118
Pta. Arenas	Normal	97 -128

Temperatura Máxima (FMA 2018)

Estación	Categoría Pronosticada FMA 18	Rango Normal (°C)
Arica	Bajo lo Normal	24.7 -25.5
Iquique	Normal	23.9 -24.9
Calama	Normal	23.7 -24.1
Antofagasta	Normal	22.1 -22.5
Copiapó	Normal	28.7 -29.2
La Serena	Normal	19.7 -20.4
Valparaíso	Normal	19.5 -19.9
Pudahuel	Sobre lo Normal	26.4 -26.9
Santiago	Sobre lo Normal	26.4 -26.9
Curicó	Sobre lo Normal	24.9 -25.5
Chillán	Sobre lo Normal	24.6 -25.4
Concepción	Sobre lo Normal	20.4 -20.8
Temuco	Sobre lo Normal	21.4 -22.1
Valdivia	Sobre lo Normal	20.2 -20.9
Osorno	Sobre lo Normal	19.4 -20
Puerto Montt	Sobre lo Normal	17.1 -17.7
Coyhaique	Sobre lo Normal	16.3 -16.8
Balmaceda	Sobre lo Normal	15.1 -15.8
Punta Arenas	Sobre lo Normal	12.2 -12.7

Temperatura Mínima (FMA 2018)

Estación	Categoría Pronosticada FMA 18	Rango Normal (°C)
Arica	Normal	18.3 -18.8
Iquique	Normal	17.3 -17.7
Calama	Normal	4.6 -5.3
Antofagasta	Normal	15.6 -16
Copiapó	Normal	11.6 -12
La Serena	Sobre lo Normal	12.4 -12.8
Valparaíso	Normal	12.7 -13.1
Pudahuel	Normal	9.1 -9.8
Santiago	Normal	10.7 -11.3
Curicó	Normal	9.3 -9.6
Chillán	Normal	8.5 -8.9
Concepción	Bajo lo Normal	9.3 -9.7
Temuco	Bajo lo Normal	7.5 -7.8
Valdivia	Bajo lo Normal	7.3 -7.7
Osorno	Bajo lo Normal	6.9 -7.4
Puerto Montt	Bajo lo Normal	7.7 -8.1
Coyhaique	Normal	6.5 -6.9
Balmaceda	Normal	4.1 -4.6
Punta Arenas	Normal	4.9 -5.2