



GUÍA PRÁCTICA EN *Climatología* 2

Dirección Meteorológica de Chile
Subdepartamento de Climatología y
Met. Aplicada
Sección Meteorología Agrícola

EQUIPO AUTORES

Francisca Mendoza Arcos

Meteoróloga

Sofía Torrent

Meteoróloga

EQUIPO EDITOR

Juan Quintana

Jefe Sección

Meteorología Agrícola

Patricio Lucabeche

Jefe Oficina Servicios y

Difusión Agrometeorológica

María Carolina Vidal

Jefa Oficina

Aplicaciones Agrometeorológicas

¿Cómo comunicarte con nosotros?

Sitio web: www.meteochile.gob.cl

Teléfono: +56224364590 - 4539

X oficial: @meteochnle_dmc

Instagram: @meteochnle

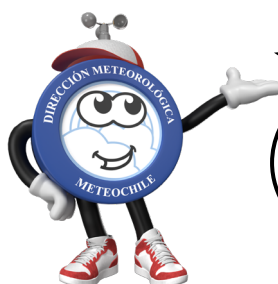
Correo: datosagro@meteochnle.cl

Fotos de portada: Concepción,
Región del Biobío.

Información importante

Los datos meteorológicos presentados en esta guía práctica son recolectados a través de estaciones meteorológicas propias y de otras instituciones públicas y privadas.

La información proveniente de estaciones meteorológicas automáticas y/o convencionales puede contener errores y sufrir modificaciones posteriores.



Hola, soy **Climatín!**
Y estoy digitalizado
por Mezcla Estudio.

Contenidos

1. Introducción	4
2. ¿Qué es la climatología?.....	5
2.1. Climatología y normales	5
2.2. Variabilidad	7
2.3. Diferencias entre tiempo y clima	10
2.4 Ejercicios prácticos.....	12
3. Climas en Chile	13
3.1. Factores moduladores o forzantes del clima en Chile	14
3.2. Clasificación climática de Chile	17
3.3. Ejercicios prácticos.....	19
4. Modelos climáticos.....	20
4.1. Pronóstico a corto y mediano plazo	22
4.2. Pronóstico subestacional y estacional	23
4.3. Ejercicios prácticos.....	28
5. Conclusión y discusión.....	29
5.1. Bibliografía	30
6. Anexos	31
6.1. Respuestas a preguntas	31
6.2. Glosario	33

1. Introducción

El uso responsable de la información climática es una herramienta fundamental para comprender las características del sistema climático y su influencia en las actividades humanas, tanto en la planificación de actividades productivas como en la gestión del riesgo. A diferencia de la meteorología, que estudia las condiciones del tiempo en el corto plazo, la climatología se enfoca en el comportamiento promedio de la atmósfera a lo largo del tiempo, permitiendo identificar patrones, variaciones y tendencias del clima.

La segunda unidad de las Guías Prácticas tiene como protagonista a la climatología. Su objetivo principal es entregar a los y las estudiantes de enseñanza media conocimientos básicos de esta disciplina, así como herramientas que les permitan comprender la diferencia entre tiempo y clima, analizar la variabilidad climática y reconocer los diferentes climas presentes en Chile.

Para ello, esta unidad aborda conceptos fundamentales como la climatología y las normales climáticas, la variabilidad del clima y la distinción entre tiempo y clima. Además, se estudiarán los climas de Chile, considerando los factores moduladores del clima en el territorio nacional y su clasificación climática. Finalmente, se introducirán los modelos climáticos, incluyendo pronósticos de corto, mediano y largo plazo, así como pronósticos subestacionales y estacionales, junto con la revisión de productos de pronóstico disponibles en la plataforma de la Dirección Meteorológica de Chile.

1.1. Objetivo general

Entregar al estudiante conocimientos fundamentales en climatología junto a herramientas para la búsqueda de información climatológica presente en la página de la Dirección Meteorológica de Chile.

1.2 Objetivos específicos

- Capacitar sobre terminología utilizada en climatología.
- Fortalecer el conocimiento sobre el uso de información meteorológica registrada, pronosticada y simulada por modelos climáticos.
- Fomentar el buen uso de la información climatológica y su aplicación.



2. ¿Qué es la climatología?

En la unidad anterior se vio sobre qué trata la meteorología, ahora toca una ciencia similar conocida como **climatología**. Así como la meteorología, la climatología pertenece a las ciencias de la tierra, específicamente, al estudio del clima y sus variaciones, además de estudiar y entender el funcionamiento del sistema climático (para mayor información revisar Guía 3 - Cambio Climático, sección 2.1) junto a su influencia en diversas actividades.

Cuando hablamos de clima hacemos referencia a una descripción estadística de las **condiciones meteorológicas** promedio de un lugar o zona para determinado periodo de tiempo, es decir, condiciones meteorológicas por las que es conocida esa zona. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define el clima como “las condiciones meteorológicas promedio de un lugar determinado durante un periodo prolongado, que puede variar desde meses hasta miles de millones de años”.

Para obtener esta información, es necesario recopilar al menos **30 años de datos meteorológicos**, a diferencia de la meteorología, que se centra en un periodo de tiempo más pequeño y cercano al presente.

A partir de la climatología, se puede realizar una serie de estudios tales como cambio climático, variabilidad climática, sequías, incremento en eventos extremos u oscilaciones atmosféricas, como por ejemplo El Niño Oscilación del Sur (ENOS) o la Oscilación de Madden-Julian (OMJ).

A su vez, con esta serie de datos meteorológicos es posible realizar **validaciones de modelos climáticos** (para mayor información revisar sección 4 de esta guía) comúnmente utilizados para realizar pronósticos meteorológicos, climáticos o proyecciones en cambio climático, con el fin de estudiar que tan similar son las variables meteorológicas del modelo con la realidad.



Figura 1. Árboles, Dirección Meteorológica de Chile, Santiago. **Foto:** Francisca Mendoza Arcos.

2.1. Climatología y normales

¿Has escuchado por ahí que el mes presentó más precipitaciones de lo normal? ¿O que las temperaturas máximas fueron más cálidas a lo usual? Esto lo podemos conocer con diversas herramientas usadas en climatología.

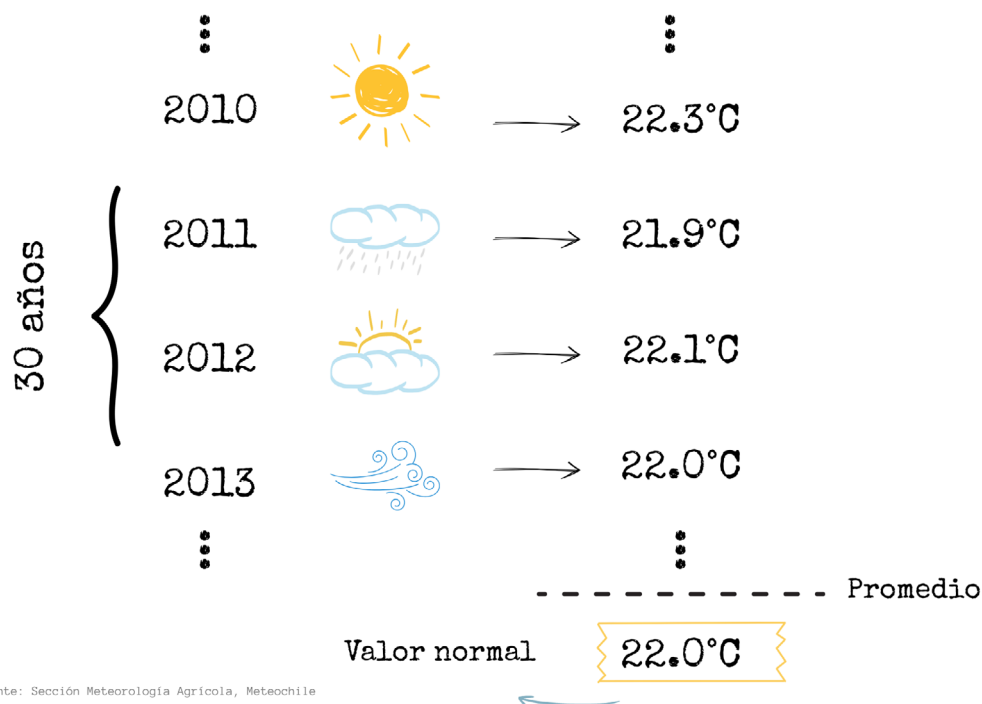


Figura 2. Esquema explicativo sobre el cálculo de la climatología o valor normal para el mes de enero en Quinta Normal, Santiago. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

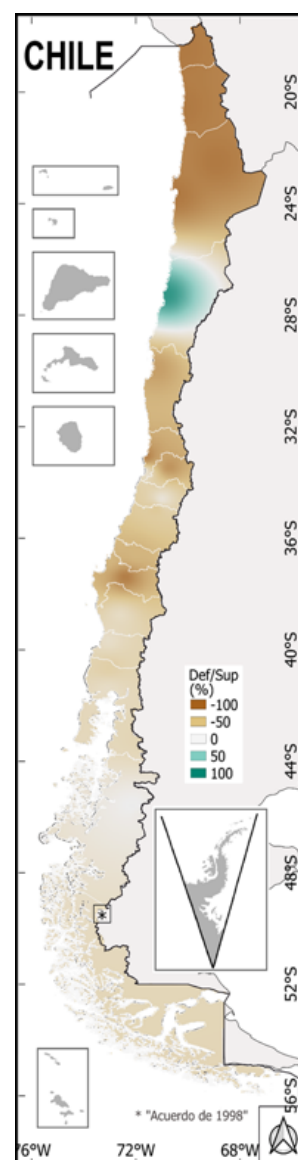
En primer lugar, un término bastante utilizado es la **climatología** y esta se obtiene a partir de un promedio estadístico de **30 años de datos**. Por ejemplo, si quiero calcular la climatología mensual de temperatura, necesito 30 años de datos mensuales de esta variable. Luego, calculo el promedio de todos los eneros en este periodo de tiempo, todos los febreros, y así hasta diciembre (Figura 2).

La Dirección Meteorológica de Chile calcula la climatología utilizando el periodo 1991-2020; y con esto, podemos conocer el **comportamiento normal** de la variable en determinado lugar. En el caso de la zona central de Chile, se caracteriza por presentar un incremento en las temperaturas durante los meses de verano y disminuyen al llegar el invierno, mientras que la mayor parte de los eventos de precipitación se centran a mediados de año, en invierno.

Juntando estos dos elementos, la climatología y el valor normal, se pueden realizar análisis sobre si el año presentó un superávit (sobre lo normal) o un déficit (bajo lo normal) de precipitación, como se muestra en resúmenes sobre el comportamiento anual o mensual (Figura 3).

$$\text{anomalía temperatura} = \text{temperatura mes} - \text{Valor normal mes}$$

Figura 3. Déficit (verdes) y superávit (café) de precipitación de abril de 2026, presentados en porcentajes. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola, Boletín Agroclimático de abril 2026.



Es aquí cuando aparece un término en climatología bastante utilizado: **anomalía**. Se calcula restando el valor observado, la precipitación acumulada en un mes por ejemplo, y el valor normal correspondiente a ese mismo mes.

2.2. Variabilidad

El sistema climático de la Tierra, tiene diversos **procesos internos** que ocurren de forma natural para mantener un balance dentro de este proceso debido a la interacción entre la atmósfera, criósfera, biosfera, los océanos y la superficie terrestre.

Este proceso es conocido como **variabilidad interna o climática**, la cual está ligada a **forzantes internos o naturales**, como el balance radiativo, y a **forzantes externos** que pueden ser **naturales**, como la actividad volcánica, o **antropogénicos**, que sería la intervención humana.

La variabilidad climática trae como consecuencias cambios en la presión atmosférica, temperatura, precipitación, entre otras variables, dependiendo si las fluctuaciones se encuentran sobre o bajo lo normal. Estos cambios ocurren a distintas escalas temporales, desde ciclos interglaciares que ocurren cada miles de años hasta ciclos estacionales cada 3 meses.

A partir de esto aparecen oscilaciones atmosféricas y oceánicas que son los responsables que tengamos años más lluviosos o secos, más fríos o más cálidos que otros. Algunas oscilaciones son El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), Oscilación Antártica o Modo Anular del Sur (SAM), Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), Oscilación de Madden-Julian (OMJ), entre otras (Tabla 1).

La más estudiada y que afecta a Chile en el régimen pluviométrico, es El Niño-Oscilación del Sur.

Oscilación	Acrónimo	Escala temporal	Zona de influencia	Variables afectadas
Oscilación de Madden-Julian	MJO	30 a 60 días	Trópicos y subtrópicos	Precipitación
Modo Anular del Sur	SAM	Semanas a décadas	Hemisferio Sur	Precipitación y temperatura
El Niño-Oscilación del Sur	ENSO	2 a 7 años	Pacífico tropical (principalmente) y gran parte de la Tierra	Temperatura superficial del mar y del aire, precipitación, vientos, presión atmosférica
Oscilación Decadal del Pacífico	PDO	20 a 30 años	Océano Pacífico Norte	Temperatura superficial del mar y del aire, precipitación

Tabla 1. Oscilaciones atmosféricas y oceánicas, periodo característico de variación (escala temporal), zona en que se suele presentar (zona de influencia) y principales variables meteorológicas afectadas (variables afectadas). **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

El Niño-Oscilación del Sur

Esta oscilación es un **modo acoplado de interacción entre la atmósfera y el océano**, donde las fases de El Niño y La Niña representan los componentes oceánicos, y la Oscilación del Sur (OS) la componente atmosférica. Tiene **tres fases** que se definen a partir del comportamiento de la temperatura superficial del mar (TSM) sobre un área delimitada en el Océano Pacífico Ecuatorial Central conocida como Niño 3.4, que afectan el régimen de precipitación, temperatura, presión atmosférica y vientos a gran escala (Figura 4).

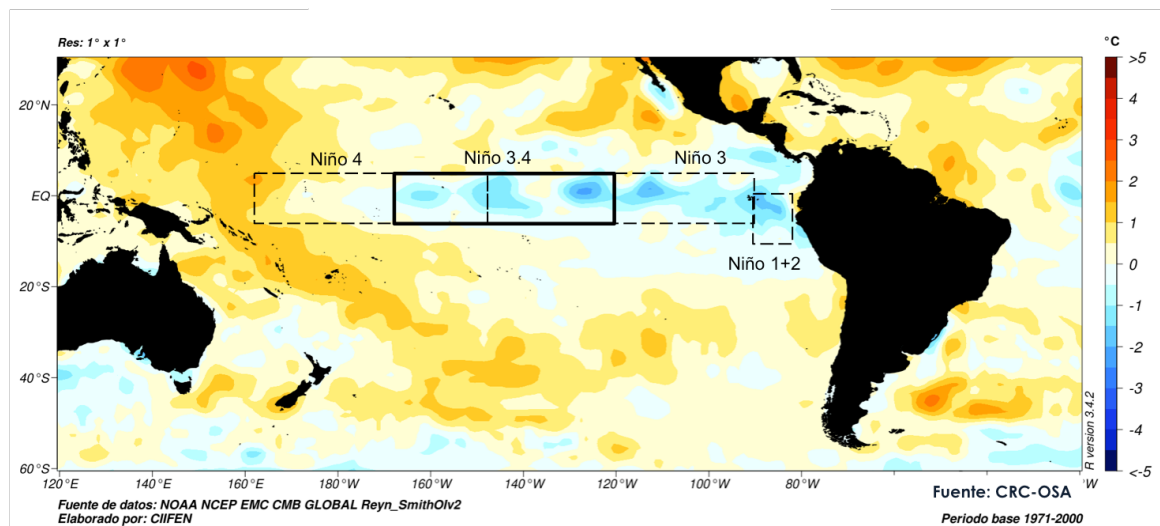


Figura 4. Anomalías semanales (23 al 29 de agosto) de la temperatura superficial del mar. **Fuente:** Blog Meteochile.

En primer lugar, se encuentra la **fase positiva** o **El Niño** que se presenta cuando hay un calentamiento anómalo significativo en la temperatura superficial del mar, que trae consigo condiciones favorables para la precipitación en la zona centro-sur de Chile al debilitarse el Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur-Oriental. No obstante, sus efectos varían dependiendo de la ubicación geográfica y la época del año en que se presenten.

Por otro lado, la **fase negativa** o **La Niña** corresponde a un enfriamiento en las temperaturas superficiales del mar y, a diferencia de su fase posi-

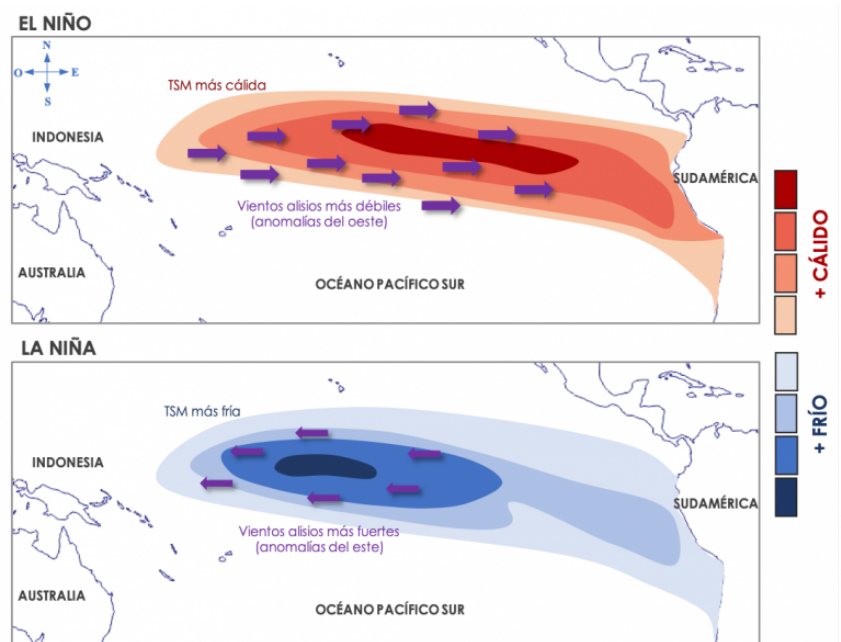


Figura 5. Esquema de las anomalías de temperatura superficial del mar (en colores rojos para más cálido y azules para más frío) y de vientos alisios (flechas de izquierda a derecha alisios más débiles y de derecha a izquierda más intensos). **Fuente:** Blog Meteochile.

tiva, no presenta condiciones favorables para la precipitación en Chile dado la intensificación en los vientos alisios (vientos del este) (Figura 5 y Figura 6).

Mientras que, la **fase neutra** o **normal** ocurre cuando no se presenta ninguna de las condiciones descritas anteriormente.

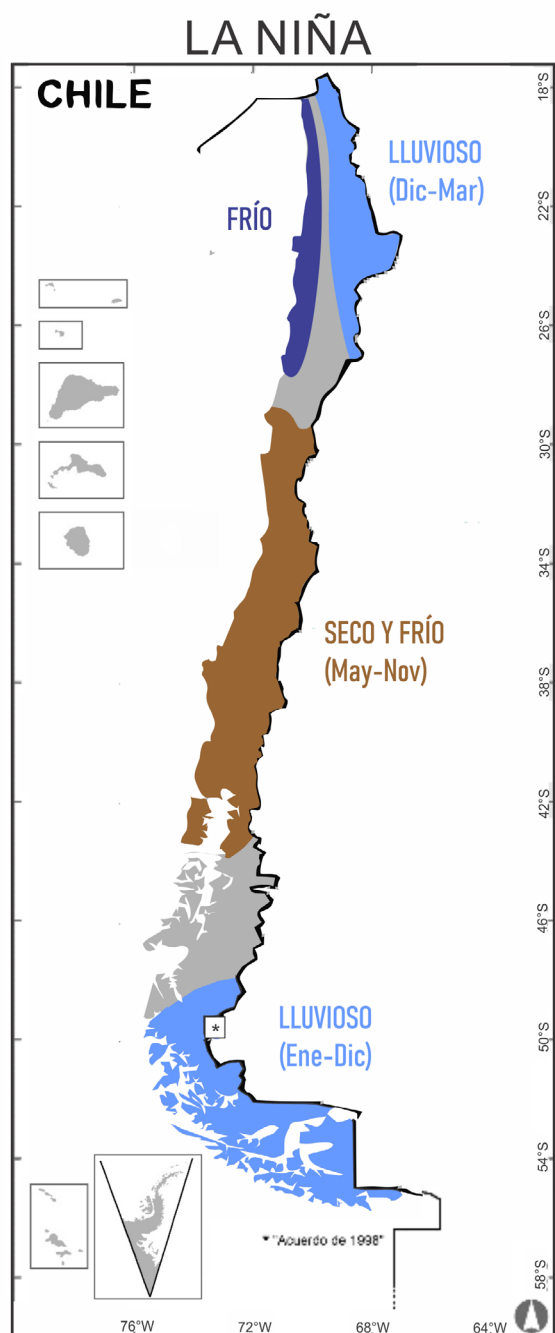


Figura 6. Esquema de efectos de la fase positiva o El Niño sobre Chile continental, según la temporada. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

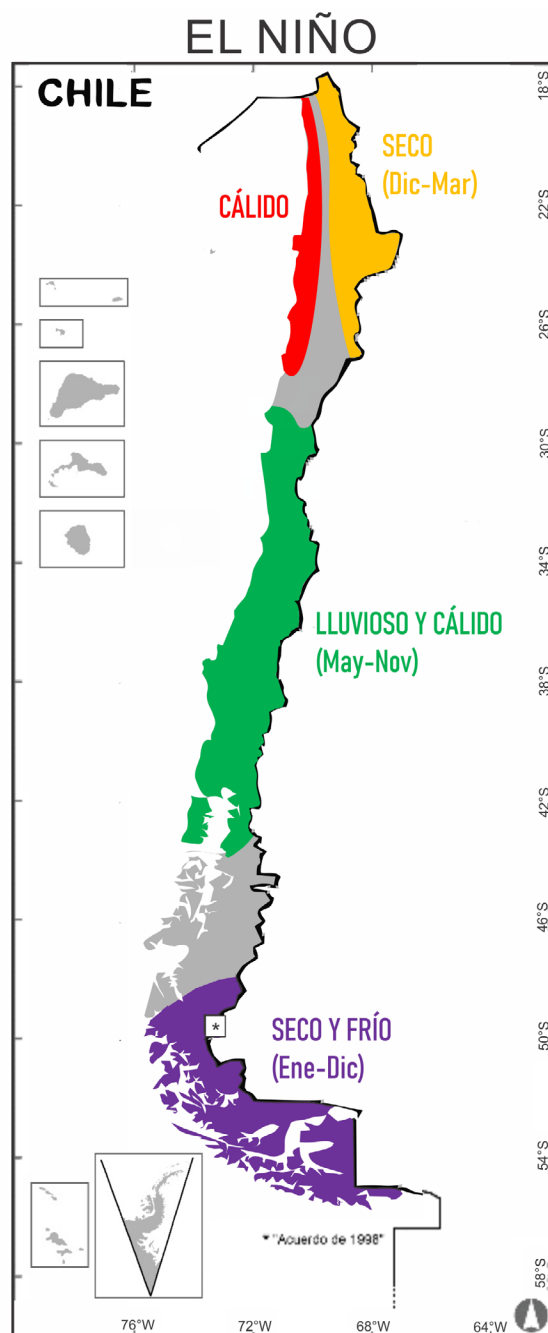


Figura 7. Esquema de efectos de la fase negativa o La Niña sobre Chile continental, según la temporada. **Fuente:** Blog Meteochile, modificada por la Sección Meteorología Agrícola.

Actualmente, la DMC se mantiene monitoreando las condiciones de esta oscilación, entregando la información mediante el [pronóstico estacional](#) (Figura 8).



Figura 8. Pronóstico estacional y subestacional. **Fuente:** DMC, Portal de Servicios Climáticos.

2.3. Diferencias entre tiempo y clima

¿Has escuchado a alguien preguntar como va a estar el clima mañana? Pero en la televisión se entrega el pronóstico del tiempo atmosférico y en la sección anterior vimos que la palabra clima está asociada a un periodo de tiempo bastante largo, de 30 años idealmente. Entonces, ¿cómo tiene sentido cuando preguntamos por el clima de mañana? Este es un error bastante frecuente que aclararemos a continuación.



Figura 9. Tiempo versus clima. **Fuente:** Blog Meteochile.

Cuando en meteorología se habla de **tiempo** o **tiempo atmosférico**, no tiempo de reloj, se hace referencia a condiciones que vemos y sentimos día a día, ya sean lluvias, días soleados, viento, entre otros. El tiempo hace referencia a la **varia-**

ción diaria que tiene la atmósfera terrestre, por lo que ocurre dentro de una escala temporal más cortas que el clima, desde minutos a días.

En contraste, la palabra **clima** abarca una escala temporal bastante grande como vimos hace poco, y es el **comportamiento promedio de la atmósfera** en determinado lugar. Como por ejemplo, la zona norte del país se caracteriza por presentar poca precipitación, mientras que la zona sur suele registrar abundantes montos de agua caída, o que localidades ubicadas en el valle interior o sectores precordilleranos tienen temperaturas más elevadas que una ciudad en la costa.

¿Eso significa que si hay nieve en Lonquimay es clima? Sí pero no, depende si nos referimos a que la ciudad de Lonquimay se caracteriza por presentar nieve durante el invierno o si actualmente está nevando. En el primer caso sería clima, ya que es algo característico de la zona, mientras que si hablamos que ahora está nevando es una variación del tiempo atmosférico.

Aunque ahora te parezcan muy distintos, tiempo y clima van de la mano. Sin uno no está el otro tampoco, se necesitan. Así como se presentan eventos bastante extraños, como el 25 de junio del 2025, donde se registraron nieves en el Desierto de Atacama y precipitaciones intensas más al sur de esta zona.

¿Crees que es culpa del cambio climático? Tendrás que esperar a la siguiente unidad para aclarar esta duda. Ahora te dejamos una carta sinóptica (Figura 11), que es como una fotografía de la atmósfera, y el promedio de temperatura media para el año 2025 (Figura 10).

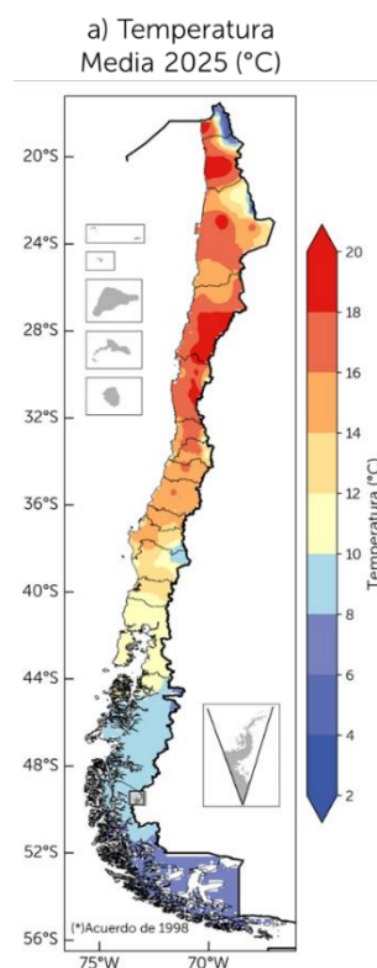


Figura 10. Promedio anual de temperatura media en Chile continental. **Fuente:** Reporte anual de la evolución del clima en Chile 2025, Oficina de Cambio Climático, DMC.

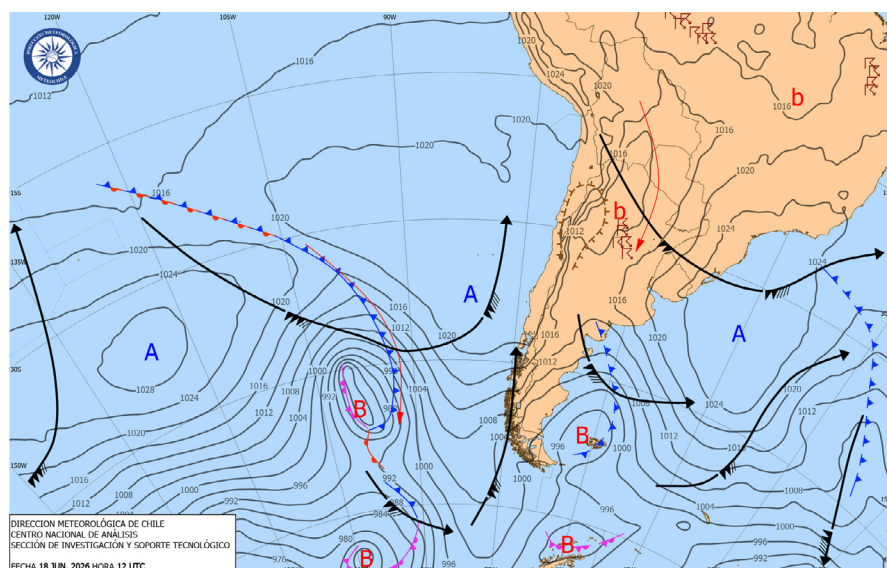


Figura 11. Carta sinóptica para el 18 de junio del 2025. **Fuente:** DMC, Meteochile.

2.4. Ejercicios prácticos

DATE _____

a) El _____ describe las condiciones atmosféricas de un lugar en un momento específico (horas, días). Por otra parte, el _____ describe las condiciones atmosféricas promedio de un lugar durante un largo período (años, décadas).

b) Identifique si las siguientes situaciones son tiempo o clima. Justifique su respuesta.

- Noticia: Hoy en la tarde se produjeron tormentas eléctricas en la zona central.
- Ir a Torres del Paine en verano es complicado por el fuerte viento que corre.
- El pronóstico dice que pasado mañana estará soleado con 30°C en Santiago.
- Norte claro, sur oscuro, aguacero seguro.
- En Santiago comenzó a llover varias horas después de lo pronosticado.

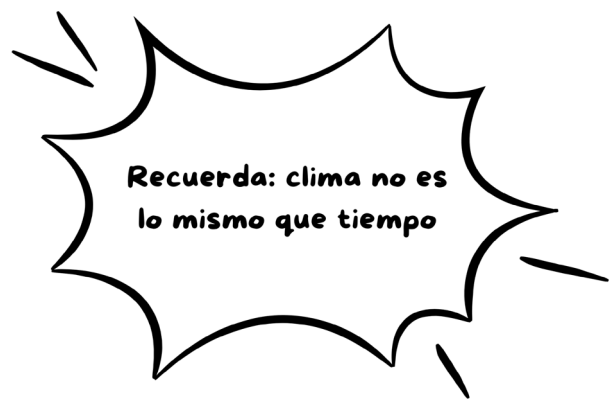
c) ¡Investiguemos! En grupos busquen información sobre la Oscilación de Madden-Julian y respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué es esta oscilación?
- ¿Cuántas fases tiene?
- ¿Cómo afecta a la precipitación?

d) En grupos comenten algún año que recuerden más lluvioso de lo usual. Busquen ese año en el Portal de Servicios Climáticos para conocer el monto acumulado de precipitación y averigüen qué fase de El Niño Oscilación del Sur se encontraba presente.

3. Clima en Chile

¿Se han dado cuenta de que el clima cambia mucho según el lugar en el que estamos? No es lo mismo el calor seco del desierto de Atacama que el ambiente lluvioso y frío de ciudades como Valdivia o Puerto Montt. Incluso dentro de una misma región existen diferencias: en la costa el clima suele ser más fresco y húmedo, mientras que en los valles interiores puede hacer más calor durante el día y más frío en la noche.



A estas características propias de cada lugar, relacionadas con cómo se comportan la temperatura, las precipitaciones y otras variables meteorológicas, las llamamos **clima**.

Chile es un país tricontinental, porque posee territorio en América del Sur, Oceanía y la Antártica. Su territorio incluye la parte continental, de forma larga y angosta; islas como Rapa Nui (Isla de Pascua) y el archipiélago de Juan Fernández; y el territorio chileno antártico.



Esta gran extensión territorial, junto con su ubicación geográfica, contribuye a la gran variedad de climas presentes en el país. En el norte predominan los desiertos extremadamente secos; en la zona central, climas más templados; en el sur, abundantes lluvias y bajas temperaturas; y en la Antártica, un clima muy frío durante todo el año.

Gracias al monitoreo continuo del tiempo atmosférico, a lo largo de los años se ha reunido una gran cantidad de información para comprender mejor el clima de Chile. En la última década, el país ha experimentado cambios importantes y eventos meteorológicos extremos, como sequías, lluvias intensas y olas de calor, asociados tanto a la variabilidad natural del clima como al cambio climático.

Por esta razón, la Dirección Meteorológica de Chile realizó una nueva caracterización climática utilizando datos recopilados entre 1991 y 2020, la cual será presentada en esta guía.

3.1. Factores moduladores o forzantes del clima en Chile

El clima no cambia porque sí. Existen distintos **factores naturales** que actúan como “moduladores” del clima, influyendo en elementos como la temperatura, las precipitaciones y los vientos.

Podemos entender estos factores como piezas clave que ayudan a formar el clima de cada zona del país. Gracias a ellos, Chile presenta climas tan distintos entre el norte, la zona central y el sur.

Latitud

Corresponde a la ubicación de un lugar con respecto al Ecuador (paralelo 0°). Este factor influye directamente en la cantidad de energía solar que recibe una zona.

Mientras más cerca estamos del Ecuador, los rayos solares llegan de forma más directa y entregan más calor. Por eso el norte de Chile suele tener temperaturas más altas. En cambio, hacia el sur los rayos solares llegan más inclinados, repartiendo la energía en una superficie mayor y, por ende, calentando menos. Por este motivo, las temperaturas disminuyen a medida que avanzamos hacia el sur del país.

La latitud también influye en las precipitaciones y los vientos debido a la circulación general de la atmósfera. Este proceso favorece el desplazamiento de sistemas frontales en el sur de Chile, lo que explica la mayor frecuencia de precipitaciones en esa zona. Asimismo, la circulación atmosférica determina distintos patrones de viento a lo largo del país (Figura 12).

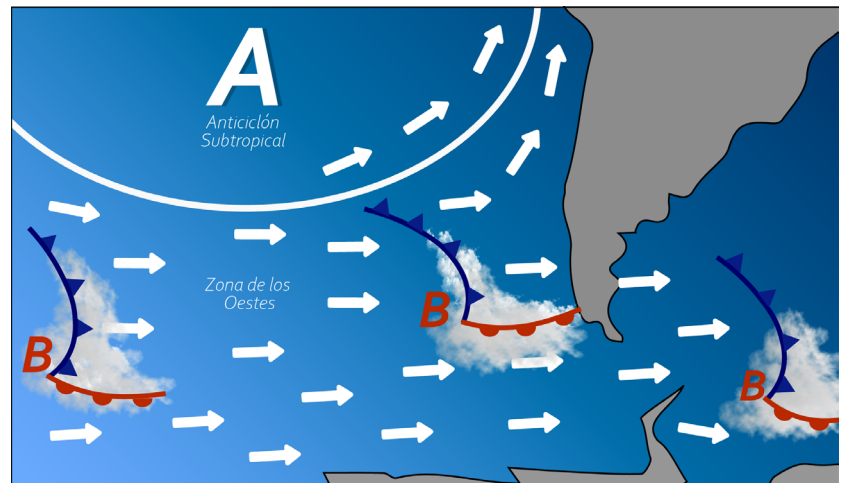


Figura 12. Esquema de circulación atmosférica sobre el Pacífico Sur. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

Cuando te encuentras a mayor altura, la presión atmosférica disminuye al igual que el oxígeno disponible. Por eso te “apunas” cuando estas a gran altura respecto al nivel del mar.

Altitud

Corresponde a la altura de un lugar sobre el nivel del mar. A medida que ascendemos en una montaña, la temperatura disminuye y la presión atmosférica baja.

Esto ocurre porque, a mayor altitud, el aire es menos denso, ya que contiene menos moléculas. Por esta razón, la presión atmosférica es menor.

Además, en las capas más bajas de la atmósfera,

la superficie terrestre absorbe la radiación solar y transfiere ese calor al aire, lo que contribuye a que las temperaturas sean más altas en comparación con los niveles superiores. Por esta razón, en la cordillera puede haber nieve, aunque en ciudades cercanas las temperaturas sean más altas.

Relieve

Corresponde a las distintas formas que presenta la superficie terrestre, como montañas, valles y planicies. En Chile, este factor es muy importante debido a la presencia de la Cordillera de la Costa y la Cordillera de Los Andes, ya que actúan como una barrera natural que modifica la circulación de masas de aire y la distribución de las precipitaciones.

Su importancia radica en que cuando una masa de aire húmedo choca con una montaña, el aire asciende, se enfría y produce precipitaciones en la ladera expuesta al viento, conocida como **barlovento**. En cambio, en la ladera opuesta, llamada **sotavento**, el aire desciende más seco y las precipitaciones disminuyen considerablemente (Figura 13).

El relieve también influye en la dirección de los vientos y en las diferencias de temperatura entre distintos lugares (Figura 14).

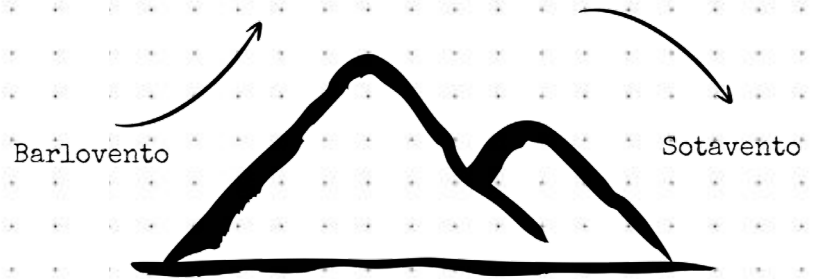


Figura 13. Esquema explicativo sobre ladera barlovento y sotavento. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

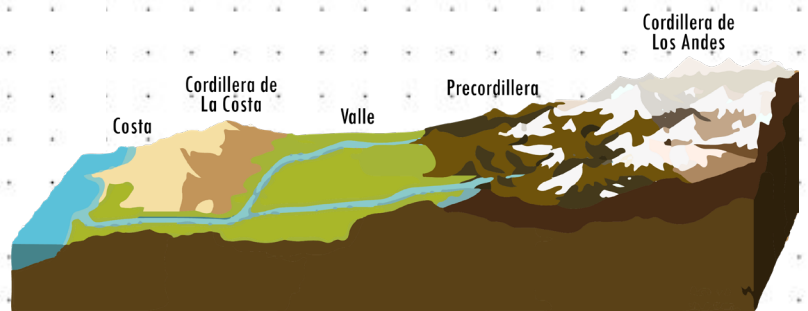


Figura 14. Esquema explicativo sobre relieves en Chile. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

Continentalidad-Proximidad al mar

¿Han notado que en las ciudades costeras las temperaturas suelen ser más suaves que en las ciudades del interior? Esto ocurre por la influencia del mar.

El océano se calienta y se enfría más lentamente que la tierra, debido a que tiene una **mayor capacidad para almacenar calor**, actuando como un **regulador térmico natural** que ayuda a moderar las temperaturas.

Gracias a esta influencia, en las zonas costeras los veranos suelen ser más frescos y los inviernos menos fríos. En cambio, en las zonas interiores o continentales, alejadas del mar, las temperaturas presentan una mayor amplitud térmica:

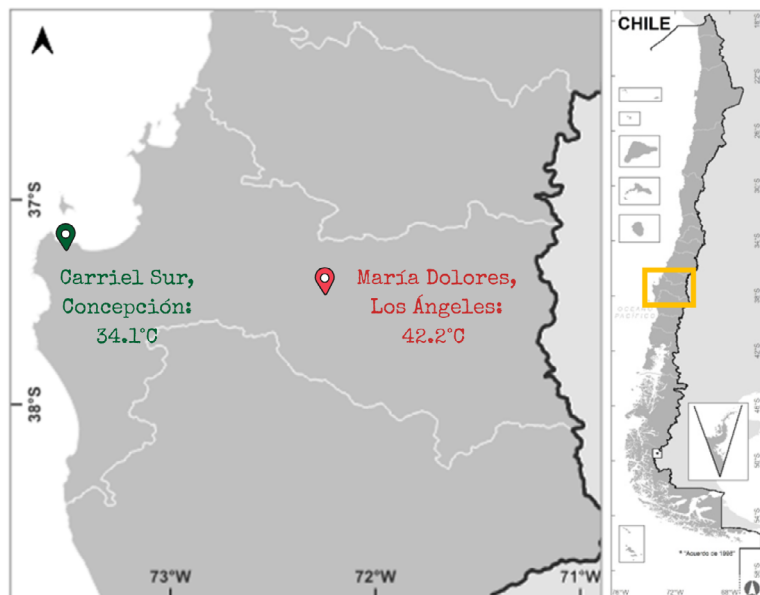


Figura 16. Esquema explicativo sobre el efecto de la continentalidad, con la temperatura máxima para el día 26 de enero del 2017 en las estaciones meteorológicas de Carriel Sur (Concepción) y María Dolores (Los Ángeles). **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

durante el día puede hacer mucho calor y en la noche bastante frío (Figura 16).

Por eso, las estaciones del año suelen sentirse más marcadas en sectores alejados de la costa.

Corrientes oceánicas

Aunque no las vemos fácilmente, en los océanos existen enormes corrientes de agua que se desplazan constantemente. Estas corrientes ayudan a **redistribuir el calor del planeta** y modifican las temperaturas de las zonas cercanas. Las corrientes cálidas aumentan las temperaturas, mientras que las corrientes frías las disminuyen.

La corriente más importante para Chile es la **corriente de Humboldt**, que transporta aguas frías desde el sur hacia el norte a lo largo de la costa del océano Pacífico. Además, este efecto se intensifica gracias a un fenómeno llamado **surgencia costera**, que ocurre cuando aguas profundas y frías ascienden hacia la superficie del océano cerca de la costa (Figura 15).

La corriente de Humboldt enfría el aire cercano al mar y ayuda a explicar por qué gran parte del norte de Chile es tan seco, a pesar de estar junto al océano. También favorece la formación de nieblas costeras y temperaturas más frescas en sectores litorales.



Figura 15. Esquema explicativo la corriente de Humboldt sobre el Océano Pacífico. **Fuente:** DMC, Sección Meteorología Agrícola. Elaboración propia.

3.2. Clasificación climática de Chile

Como hemos visto, el clima de Chile está fuertemente influenciado por distintos factores geográficos y atmosféricos; como la latitud, la altitud, el relieve, la proximidad al mar y las corrientes oceánicas. Estos elementos explican por qué el país presenta una **gran variedad de climas** a lo largo de su territorio.

A partir de esta diversidad, surge la necesidad de organizar y estudiar mejor estas diferencias. Para ello, se utiliza la **clasificación climática**, una herramienta que permite describir, comparar y analizar los distintos tipos de climas presentes en el país.

En la nueva clasificación climática, del año 2026, se han identificado **24 tipos de climas** distribuidos a lo largo de Chile, cada uno con características particulares en cuanto a temperatura, precipitaciones y estacionalidad (Figura 16).

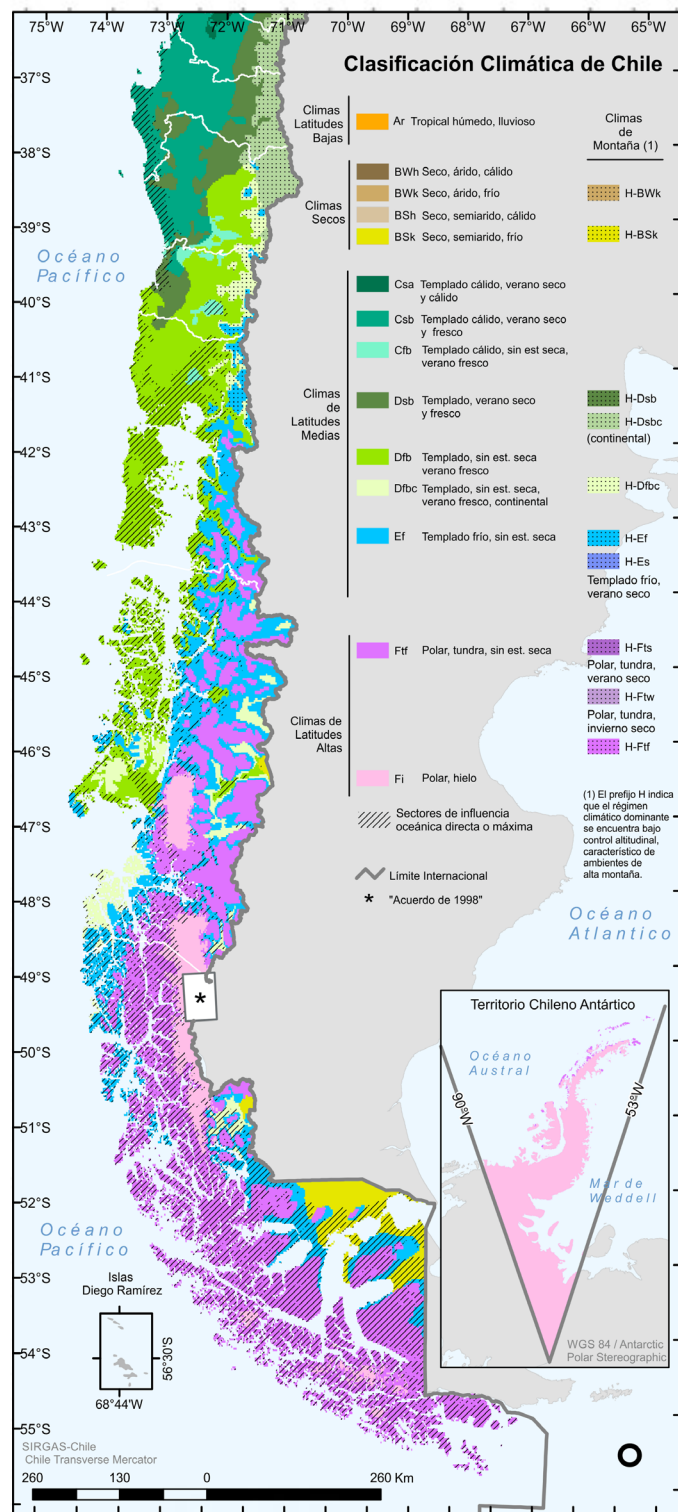
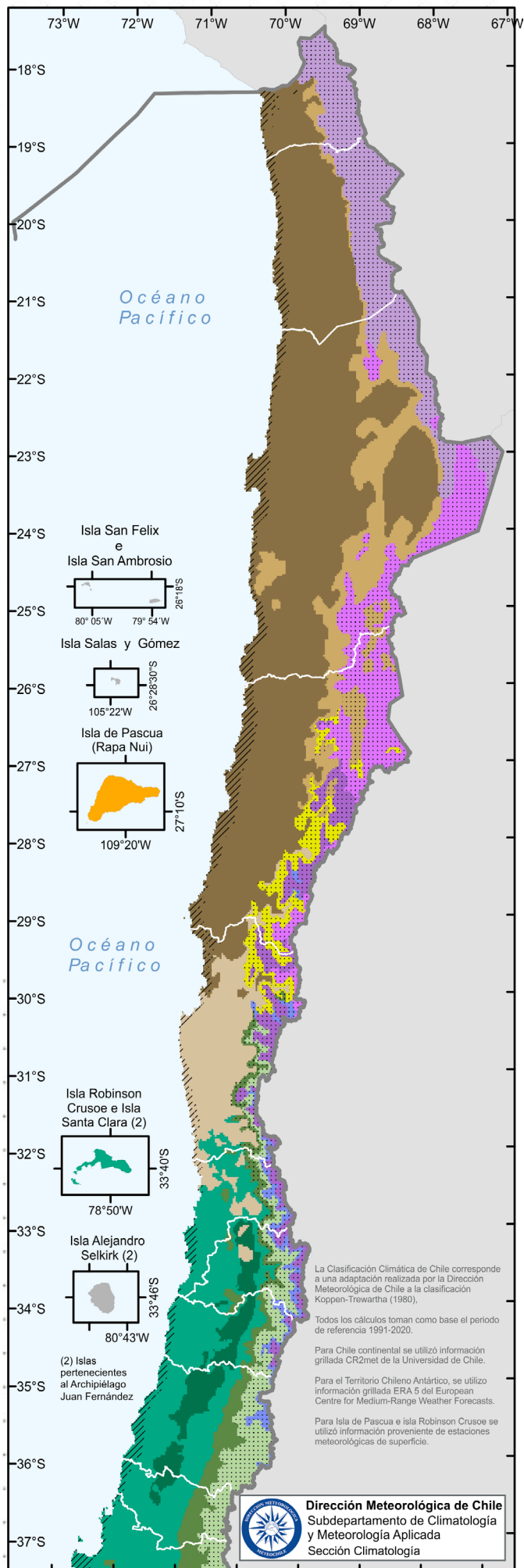


Figura 17. Clasificación de los climas de Chile y simbología. **Fuente:** Clasificación climática de Chile (en edición), oficina Laboratorio de Climatología y Gestión de Información Territorial, DMC.

3.3. Ejercicios prácticos

DATE _____

a) ¿Por qué ciudades como Viña del Mar y Valparaíso presentan una menor amplitud térmica en comparación con Santiago o Los Andes?

b) ¿Por qué la cordillera de los Andes se mantiene cubierta de nieve en sus zonas más altas durante el invierno?

c) ¿De qué manera influye la latitud en el clima de Chile?

d) Según la clasificación climática, ¿qué tipo de clima presentan las siguientes ciudades?

Arica:

Ovalle:

Concepción:

Puerto Montt:

4. Modelos climáticos

Cuando los meteorólogos elaboran un pronóstico del tiempo, ¿cómo creen que lo hacen? ¿Utilizan cartas o una bola de cristal para predecir el futuro? ¿O quizás tienen la capacidad de controlar el tiempo atmosférico? Aunque estas ideas pueden parecer divertidas, ninguna de ellas es correcta. En realidad, los pronósticos meteorológicos se realizan utilizando herramientas científicas conocidas como **modelos numéricos** de tiempo atmosférico (desde ahora llamado modelo numérico o modelo).

Pero, ¿qué es un modelo numérico?

Un modelo numérico es un **programa computacional** que utiliza **ecuaciones matemáticas basadas en las leyes de la física** para representar el comportamiento de la atmósfera. Para ello, considera variables meteorológicas como la temperatura, la humedad, el viento y la presión atmosférica, además de información obtenida mediante observaciones realizadas por estaciones meteorológicas, satélites, radares, radiosondas, entre otras.

A partir de estos datos, el **modelo simula** el estado actual de la atmósfera y calcula cómo podrían evolucionar sus condiciones en distintos horizontes temporales, desde horas y días hasta meses o incluso períodos más largos, dependiendo del tipo de modelo utilizado. Debido a que estas ecuaciones son muy complejas y deben resolverse para miles de puntos distribuidos en distintos niveles de la atmósfera, se requiere el uso de **computadores de alto rendimiento** capaces de realizar millones de cálculos en muy poco tiempo.

Modelo numérico del tiempo

Se utiliza para predecir el estado de la atmósfera en el **corto y mediano plazo**, es decir, desde algunas horas hasta aproximadamente dos semanas (Figura 18). Estos modelos dependen fuertemente de las observaciones actuales de la atmósfera y permiten responder preguntas como: ¿Lloverá mañana? ¿Cuál será la temperatura máxima o mínima de este fin de semana?

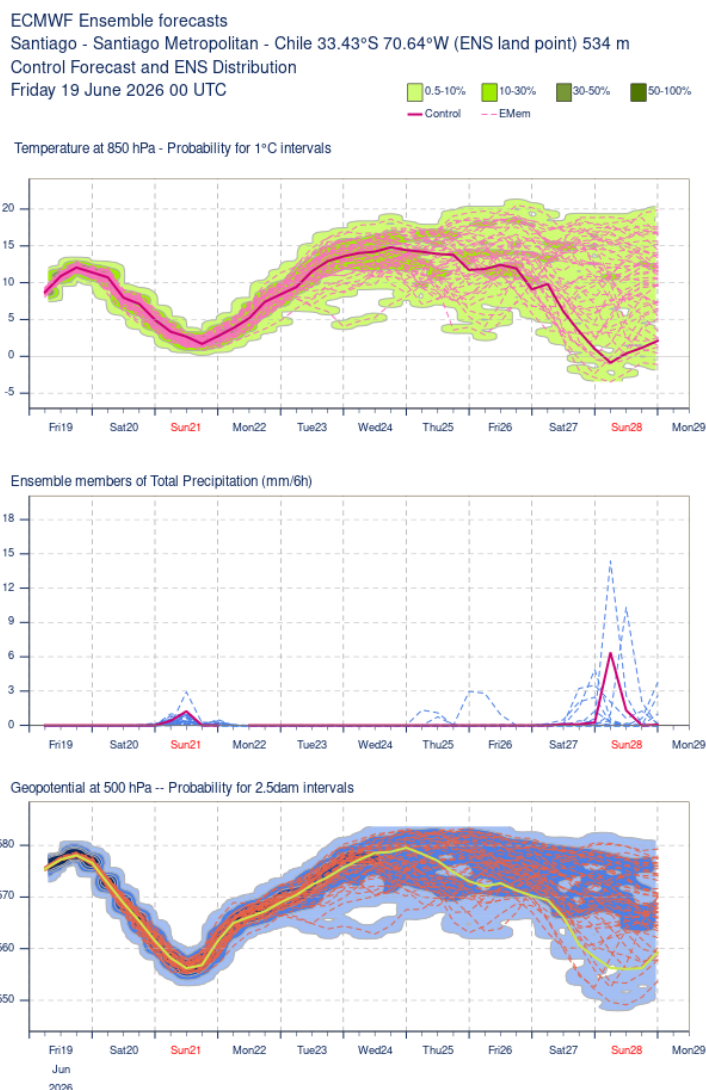


Figura 18. Series de tiempo para los distintos modelos de pronóstico ECMWF en Santiago.
Fuente: Página web ECMWF.

Algunos modelos numéricos utilizados por la DMC son el GFS (Global Forecast System), IFS (Integrated Forecasting System), WRF (Weather Research and Forecasting Model) y Europe Center Medium Weather Forecasting (ECMWF). En las Figuras 18 a la 20 se muestran algunos ejemplos en que se usan estos modelos.

Modelo climático

También son modelos numéricos, pero están diseñados para estudiar el **comportamiento promedio del clima** en períodos más largos, que pueden abarcar meses, años, décadas o incluso siglos. Su objetivo es representar tendencias, patrones y variaciones del sistema climático, más que predecir las condiciones meteorológicas de un día específico. Estos modelos permiten responder preguntas como ¿Se espera un invierno más seco o más lluvioso de lo normal? ¿Cómo podría cambiar el clima de Santiago hacia finales del siglo?

A diferencia de los modelos de predicción del tiempo, los modelos climáticos no solo consideran la atmósfera, sino también su **interacción** con los océanos, la superficie terrestre, los glaciares y la vegetación. Gracias a ello, es posible estudiar fenómenos climáticos de gran escala y realizar proyecciones sobre la evolución futura del clima.

Finalmente, los resultados generados por los modelos numéricos son representados mediante mapas, gráficos e imágenes georreferenciadas. Estas herramientas permiten a los meteorólogos analizar la información de manera más eficiente, identificar patrones atmosféricos y elaborar pronósticos para distintos plazos y regiones.

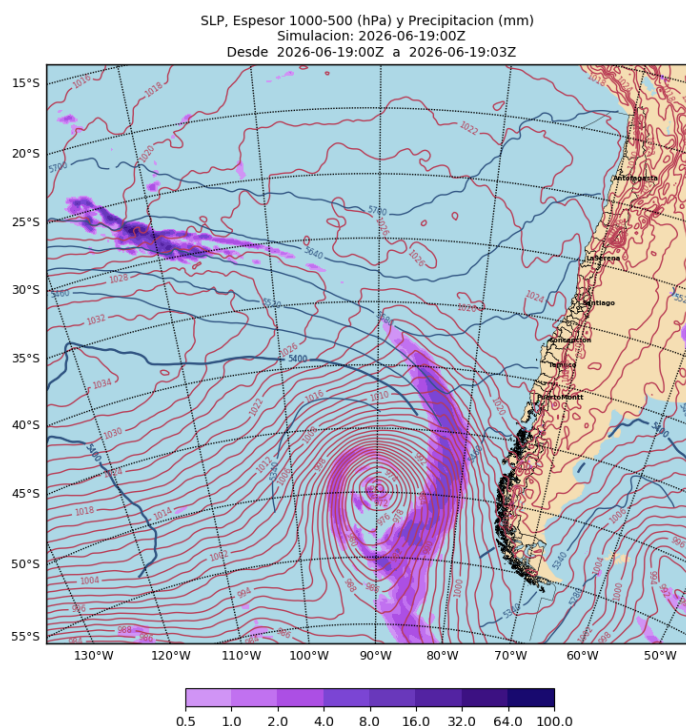


Figura 19. Salidas del modelo WRF para las variables de presión a nivel del mar (líneas rojas), espesor (líneas azules) y precipitación (colores morados). **Fuente:** DMC, Meteochile.

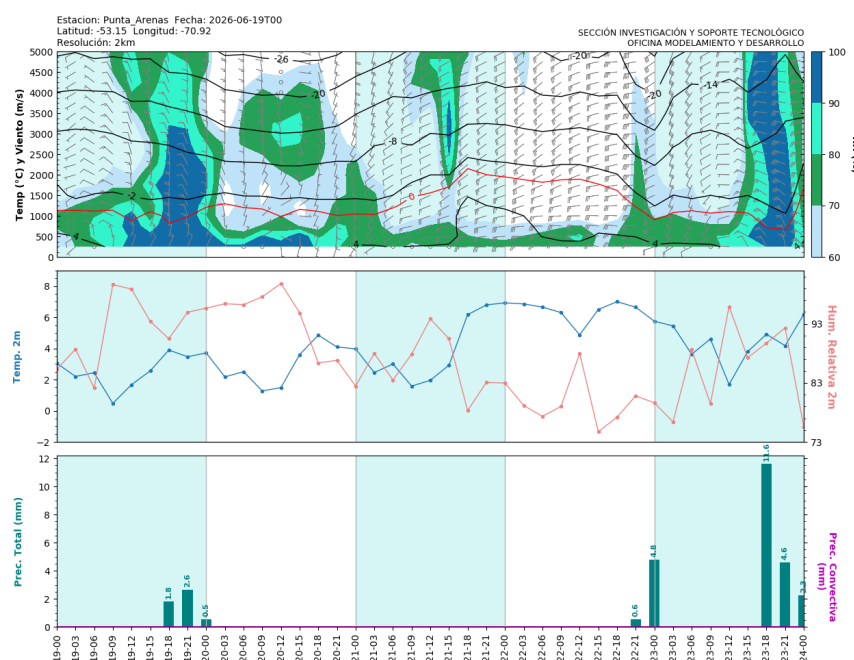


Figura 20. Meteograma para la estación Punta Arenas para la salida del modelo WRF de: temperatura (líneas negras), viento (barbas grises) y humedad relativa (colores) en el panel superior; temperatura (líneas azules) y humedad relativa (líneas rojas) a 2 metros en el panel central; y precipitación total (barras calipso) junto a precipitación convectiva (barras moradas) en el panel inferior. **Fuente:** DMC, Meteochile.

4.1. Pronósticos a corto y mediano plazo

Los **pronósticos** que se pueden encontrar en la página de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) son elaborados por meteorólogos (Figura 21), quienes utilizan distintos modelos numéricos junto con información en tiempo real proveniente de estaciones meteorológicas, imágenes satelitales, radiosondas y otros sistemas de observación. Esta información se utiliza para **validar las condiciones iniciales de los modelos**, realizar un monitoreo continuo de la atmósfera y corregir o ajustar los pronósticos cuando los modelos no representan completamente las condiciones observadas.

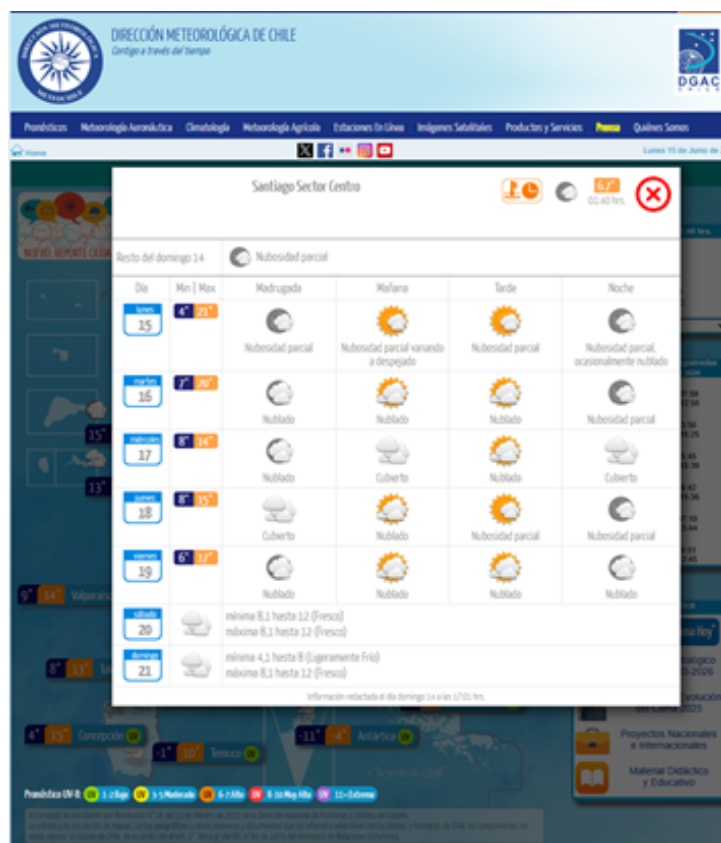


Figura 21. Pronóstico meteorológico. **Fuente:** DMC, Meteochile.

A partir de este proceso, se generan pronósticos para distintos horizontes temporales. En general, cuando hablamos de **pronóstico a corto plazo**, nos referimos a aquel que abarca desde el día actual hasta el día siguiente. En cambio, el **pronóstico a mediano plazo** corresponde aproximadamente al período entre el segundo y el quinto día. A medida que aumenta el plazo del pronóstico, también **aumenta la incertidumbre**, por lo que la información tiende a ser más general.

En algunos casos, ciertas localidades del país cuentan con pronósticos que se extienden hasta el séptimo día; sin embargo, estos presentan un carácter más general y un mayor grado de incertidumbre.

Además, se realiza un monitoreo continuo de condiciones que pueden ser críticas para la población. Para ello, se cuenta con un sistema de **alerta meteorológica** (Figura 22), cuyo propósito es informar cuando se presentan situaciones que pueden evolucionar desde condiciones normales a moderadas (**avisos**), desde moderadas a fuertes (**alertas**), y desde fuertes a intensas (**alarmas**). Es importante considerar que el pronóstico de eventos meteorológicos extremos presenta un nivel de incertidumbre mayor, debido a la complejidad de los procesos atmosféricos involucrados y a la dificultad de representar con precisión su evolución en el tiempo.

Así como es posible acceder a pronósticos públicos, la página de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) también pone a disposición del público información del

modelo numérico WRF, un modelo de mesoescala (cientos de kilómetros) que se ejecuta en la misma institución. Además, se pueden encontrar productos especializados, como el **pronóstico aeronáutico**, que utiliza una clave meteorológica específica para la aviación, y los **pronósticos de la sección de meteorología agrícola**, los cuales presentan un lenguaje más simple y recomendaciones orientadas al sector productivo.



Figura 22. Sistema de Alerta Meteorológica. **Fuente:** DMC, Meteochile.

4.2. Pronósticos subestacionales y estacionales

El pronóstico subestacional y estacional corresponde a la predicción del **comportamiento del clima** en escalas de tiempo más largas, que van aproximadamente de **1 a 3 meses**. A diferencia del pronóstico del tiempo, este tipo de información no busca predecir condiciones diarias específicas (como la cobertura nubosa o la temperatura de un día en particular), sino que estima la **probabilidad** de que las condiciones climáticas sean sobre lo normal, bajo lo normal o cercanas a lo normal durante un período determinado (Figura 23).

Para elaborar estos pronósticos se utilizan **distintos modelos numéricos y estadísticos** a escala global, que consideran tanto la atmósfera como el océano, especialmente la temperatura de la superficie del mar, ya que esta influye en el clima a gran escala.

También se incorporan **distintos índices y patrones de variabilidad climática**, como el fenómeno de El Niño—Oscilación del Sur (ENOS), que influye en las condiciones de temperatura y precipitación en diferentes regiones del mundo, así

como otras oscilaciones atmosféricas y oceánicas, como la Oscilación Madden–Julian (OMJ), además de tendencias de largo plazo asociadas al cambio climático.

Debido a que distintos modelos pueden entregar resultados diferentes, sus proyecciones se combinan para obtener una estimación final más confiable. El resultado se expresa como **probabilidades para tres categorías**: bajo lo normal, normal

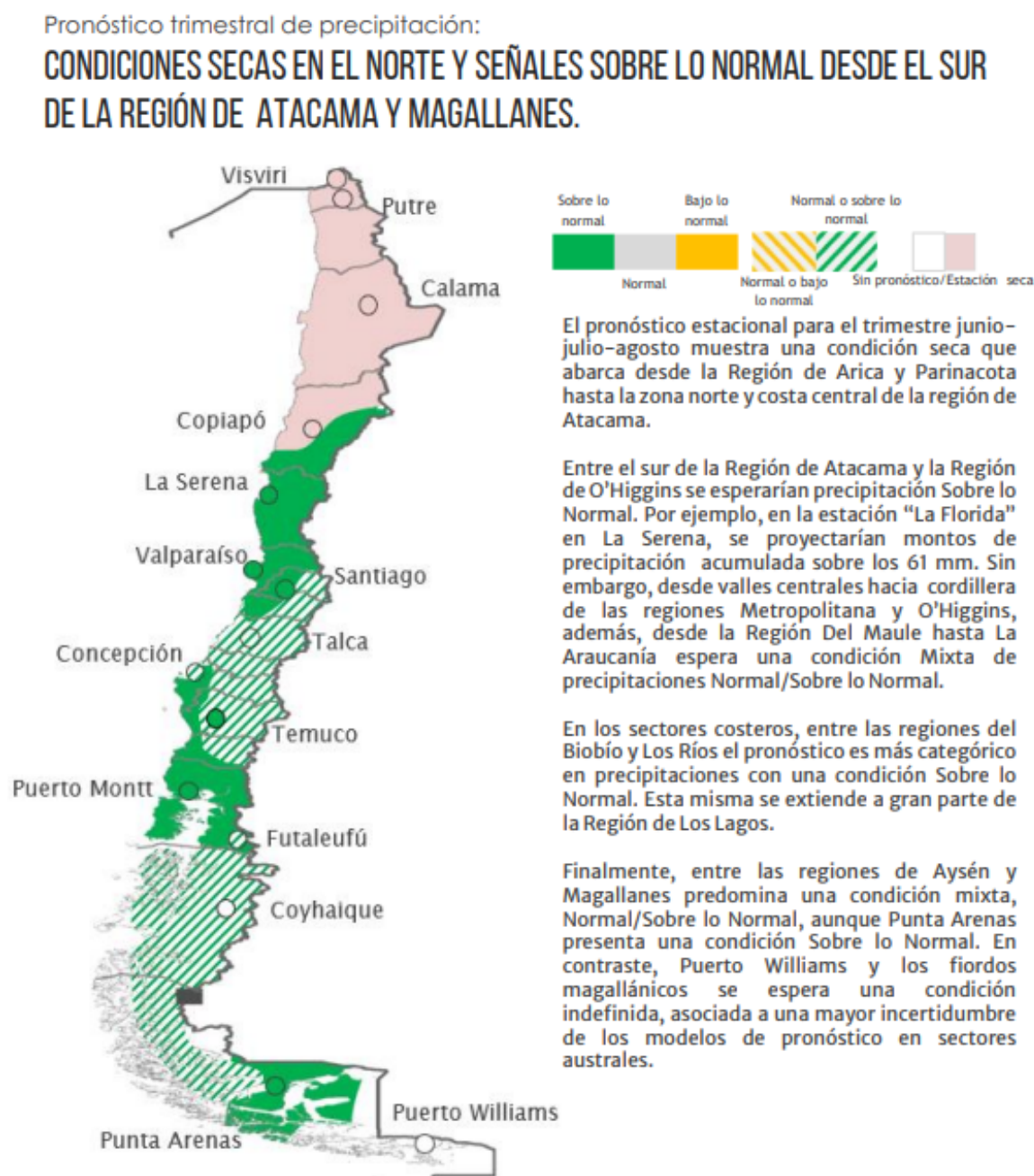
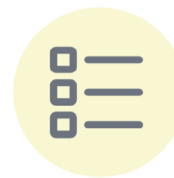


Figura 4. Pronóstico Estacional de Precipitación acumulada para el trimestre JJA 2026, inicializado en Mayo 2026. Se muestra el rango de precipitación más probable del trimestre.

Figura 23. Pronóstico estacional de precipitación para los meses de junio, julio y agosto del 2026. **Fuente:** DMC, Oficina de Servicios Climáticos, Pronóstico Estacional y Subestacional de junio 2026.

Preguntas frecuentes



Tema / Objetivo

Del dato al pronóstico

Tema:

Fecha:

Pregunta Esencial

¿Cuál es la diferencia entre una estación meteorológica, un modelo numérico y un pronóstico?

Preguntas

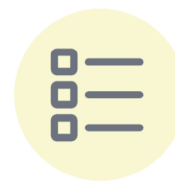
Apuntes

Del dato al pronóstico ¿Como se construye el pronóstico del tiempo?

En la primera guía sobre “Meteorología” se describió qué es una **estación meteorológica** y cómo se pueden obtener los datos de estas estaciones a través de la página web de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). Esta información corresponde a **mediciones reales** que ocurren en la atmósfera, es decir, **lo que está pasando** efectivamente en el momento.

Estos datos son muy importantes, ya que permiten **validar en tiempo real y pasado** los resultados de los modelos numéricos y así comprobar qué tan bien están representando la realidad atmosférica.

Preguntas frecuentes



Tema / Objetivo

Pronóstico y modelo numérico, juntos pero no revueltos

Tema:

Fecha:

Pregunta Esencial

¿Cuál es la diferencia entre una estación meteorológica, un modelo numérico y un pronóstico?

Preguntas

Apuntes

Pero entonces, ¿cuál es la diferencia entre los datos de un modelo numérico y el pronóstico del tiempo que entrega la DMC?

Un **modelo numérico** es una **simulación** de la atmósfera hecha a partir de **ecuaciones físicas y datos iniciales**. Sin embargo, el pronóstico del tiempo no es simplemente “copiar” el resultado del modelo. Ese resultado pasa por un **proceso de análisis y ajuste** realizado por meteorólogos, quienes comparan distintos modelos disponibles con los datos reales de las estaciones meteorológicas, evaluando cuáles representan mejor la situación actual.

De esta manera, se selecciona el **modelo más coherente** o se combinan varios de ellos, realizando correcciones según la experiencia y el análisis de todas las variables atmosféricas. Así, finalmente se obtiene un producto más completo y confiable: el **pronóstico del tiempo** que vemos a diario.

¡Sé prudente! Cuando miras el “tiempo” con la aplicación de tu celular, estás viendo un resultado sin validar de un modelo numérico.

Preguntas frecuentes



Tema / Objetivo

¿Pasado o futuro?

Tema:

Fecha:

Pregunta Esencial

¿Cuál es la diferencia entre una estación meteorológica, un modelo numérico y un pronóstico?

Preguntas

Apuntes

Ahora, si yo tengo solo la estación meteorológica ¿puedo hacer un pronóstico?

La verdad es que no se puede hacer un pronóstico meteorológico solo con datos de la estación meteorológica. Recuerda que esta recopila datos meteorológicos pasados y presentes, mientras que el pronóstico es a futuro.

Pero el dato que entrega la estación es fundamental para el desarrollo y validación del pronóstico cuando se simula el estado de la atmósfera con un modelo numérico.

¿Y por qué el pronóstico meteorológico a veces no se cumple?

Como vimos anteriormente, el pronóstico es el resultado de cálculos y representa la **probabilidad** de que ocurra un evento; y cada modelo tiene resultados diferentes. Por eso el pronóstico varía dependiendo de donde lo miras, y entre más días adelante quieras mirar, más aumenta la incertidumbre del pronóstico.

y sobre lo normal.



DATE _____

4.3. Ejercicios prácticos

a) Ir a la página www.meteochile.gob.cl e indicar ¿Qué temperatura mínima está pronosticada para Concepción para el día siguiente? ¿Existe pronóstico de lluvia para los próximos días?

b) ¿Qué condición meteorológica está pronosticada para el resto del día en Curicó?

c) Según el Boletín de Tendencias Climáticas para el próximo trimestre, ¿Cuál es el pronóstico de las temperaturas mínimas a lo largo del país?

d) ¿Qué significa que el pronóstico de precipitaciones en el Boletín de Tendencias Climáticas sea “normal a sobre lo normal”?

5. Conclusión y discusión

A lo largo de esta guía se ha podido comprender cómo el estudio de la atmósfera se divide en distintas áreas que se complementan entre sí, como la meteorología y la climatología. Mientras la meteorología se enfoca en el estado del tiempo en el corto plazo, la climatología permite analizar el comportamiento promedio de las condiciones meteorológicas a lo largo de varios años, utilizando grandes volúmenes de datos para identificar patrones, variaciones y tendencias.

También se revisó cómo el sistema climático está influenciado por distintos factores geográficos y atmosféricos, como la latitud, la altitud, el relieve, la proximidad al mar y las corrientes oceánicas, los cuales explican la gran diversidad de climas presentes en Chile. Además, se destacó la importancia de conceptos como: la variabilidad climática, anomalías y normales climatológicas para interpretar correctamente los cambios en las condiciones atmosféricas.

Por otra parte, se analizó el uso de modelos numéricos como herramientas fundamentales para la predicción del tiempo y del clima. Sin embargo, se evidenció que el pronóstico meteorológico no depende únicamente de estos modelos, sino que también requiere de análisis y ajustes realizados por meteorólogos, quienes integran las observaciones reales para elaborar pronósticos más precisos y confiables. Asimismo, se revisaron algunos productos desarrollados por la Dirección Meteorológica de Chile como las cartas sinópticas, los pronósticos públicos, el sistema de alertas meteorológicas, el boletín de tendencias climáticas y la clasificación climática de Chile, todos disponibles en su página web.

Finalmente, tal como se adelantó en la sección 2.3 de esta unidad, la siguiente guía estará enfocada en el estudio del cambio climático, abordando sus causas, cómo ha afectado al clima del país, sus proyecciones futuras y algunas medidas de

adaptación y mitigación orientadas a fortalecer la resiliencia climática.

5.1. Bibliografía

- Dirección Meteorológica de Chile. (2022). Manual de Agrometeorología.
https://climatologia.meteochile.gob.cl/publicaciones/documentosGenerales/Manual_Agrometeorologia_2022.pdf
- Dirección Meteorológica de Chile. (2026). Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile 2025.
<https://www.meteochile.gob.cl/PortalDMC-web/index.xhtml>
- Blog Dirección Meteorológica de Chile. (2019). Juntos pero no revueltos: variabilidad climática, cambio climático y calentamiento global.
<https://blog.meteochile.gob.cl/2019/08/14/juntos-pero-no-revueltos-variabilidad-climatica-cambio-climatico-y-calentamiento-global-2/>
- Blog Dirección Meteorológica de Chile. (2018). Tiempo vs. Clima.
<https://blog.meteochile.gob.cl/2018/01/11/tiempo-vs-clima/>
- Blog Dirección Meteorológica de Chile. (2019). Circulación General: El Origen de los vientos en la Atmósfera.
<https://blog.meteochile.gob.cl/2019/01/24/circulacion-general-el-origen-de-los-vientos-en-la-atmosfera/>
- Blog Dirección Meteorológica de Chile. (2019). Oscilación Madden-Julian: La vuelta al mundo en 50 días.
<https://blog.meteochile.gob.cl/2019/01/10/oscilacion-madden-julian-la-vuelta-al-mundo-en-50-dias/>
- Instituto Internacional de Investigación sobre el Clima y la Sociedad (IRI). Climate Variability.
<https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/climate-variability/>
- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA). (2025). Una rara nevada en el desierto de Atacama.
<https://ciencia.nasa.gov/uncategorized/una-rara-nevada-en-el-desierto-de-atacama/>
- Dirección Meteorológica de Chile. (En edición). Clasificación Climática de Chi-

le.

6. Anexos

6.1. Respuestas a preguntas

2.4. ¿Qué es la Climatología?

a) Tiempo. Clima.

b) Tiempo

Clima

Tiempo

Tiempo

Tiempo

c) ¿Qué es esta oscilación?

Es una oscilación atmosférica que se repite de 30 a 60 días, afectando a la presión superficial y precipitación principalmente. Esta se desplaza de oeste a este sobre los Océanos Índico y Pacífico.

¿Cuántas fases tiene?

Tiene 8 fases, donde cada una representa una ubicación específica del centro de tormentas. Entonces, dependiendo de la fase se puede conocer donde se encuentra la máxima actividad convectiva.

¿Cómo afecta a la precipitación?

Incrementa los eventos de precipitación con su centro de tormentas, mientras que las zonas en que no está este centro presentan periodos más secos.

d) El año 1997 se caracterizó por presentar abundantes montos de agua caída, donde la estación meteorológica Quinta Normal registró 709.3 mm ese año.

A su vez, ese año presentó la fase cálida o El Niño del ENOS, que se gestó a principios de año y alcanzó su máxima intensidad entre los meses de septiembre y noviembre.

3.3. Climas de Chile

a) Porque Viña del Mar y Valparaíso están ubicados en la costa, por lo que el océano Pacífico actúa como regulador térmico. El mar se calienta y enfría más lento que la tierra, lo que suaviza las temperaturas tanto en verano como en invierno. Por otro lado, Santiago y Los Andes están más alejados del mar, presentando un

clima más continental, con una mayor diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas, y entre estaciones.

b) Esto ocurre porque a mayor altitud la temperatura disminuye. En invierno, las temperaturas en la alta cordillera son lo suficientemente bajas como para que las precipitaciones caigan en forma de nieve y no se derritan fácilmente.

c) La latitud influye debido a que Chile es un país con una gran extensión latitudinal. Más cerca del ecuador las temperaturas son más altas y es más seco, a medida que se avanza hacia el sur las temperaturas disminuyen y aumentan las precipitaciones, dando paso a climas templados y más fríos en el extremo austral. Por lo que la latitud determina grandes diferencias climáticas a lo largo del país.

d) Arica: BWh, seco, desértico y caluroso.

Ovalle: BSh, seco, estepa y caluroso.

Concepción: Csb, Templado cálido, verano seco y frío.

Puerto Montt: Dfb, Templado, sin estación seca y verano fresco.

4.2. Modelos Climáticos

a) En la página principal, se debe seleccionar la localidad de Concepción y acceder a su pronóstico meteorológico. Posteriormente, se revisa la fecha correspondiente al día siguiente, donde la temperatura mínima aparece identificada en color azul. Se debe indicar el valor pronosticado para dicha jornada. Por ejemplo: “la temperatura mínimas será de 9°C”.

Respecto a las precipitaciones, es necesario revisar los fenómenos meteorológicos pronosticados para los distintos periodos del día (madrugada, mañana, tarde y noche). Si se observan eventos como chubascos, lluvia u otro tipo de hidrometeoro, se debe señalar el o los días en que ocurrirán y el periodo del día correspondiente. Por ejemplo: “Se pronostican precipitaciones desde la mañana del martes hasta la tarde del miércoles”.

b) Para consultar esta información, se debe acceder al pronóstico de la Región del Maule y seleccionar la localidad de Curicó. A continuación, se debe describir la condición meteorológica esperada para el resto del día, indicando la evolución prevista del tiempo. Por ejemplo: “Durante la mañana se espera cielo cubierto con niebla, variando a nublado durante la tarde. Posteriormente, se prevé nuevamente la presencia de neblina y un aumento de la nubosidad hasta alcanzar condiciones de cielo cubierto. La temperatura máxima estimada para el día es de 12°C”

c) De acuerdo con el Boletín de Tendencias Climáticas, para el trimestre JJA (junio-julio-agosto) se esperan temperaturas mínimas sobre lo normal desde la Región de Coquimbo hacia el norte del país. En sectores costeros y valles de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y Aysén se proyectan temperaturas mínimas

normales a sobre lo normal, condición que también se extiende al litoral de la Región de Ñuble, a las regiones del Biobío a Los Lagos y a la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Por otra parte, en sectores precodilleros y cordilleros de Los Andes de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y Aysén, así como en las regiones de O'Higgins y Maule y desde el valle a la cordillera de Los Andes de la Región del Ñuble, se esperan temperaturas mínimas dentro de rangos normales a bajo lo normal.

d) Esta categoría indica que existe una mayor probabilidad de que las precipitaciones acumuladas durante el periodo se ubiquen dentro de los rangos considerados normales para la época o que incluso los superen.

Por ejemplo, si en Santiago el acumulado normal de precipitaciones para un trimestre determinado varía entre 119 y 194 mm, un pronóstico “normal a sobre lo normal” sugiere que el total de precipitaciones podría situarse dentro de ese rango o superar los 194 mm.

6.2. Glosario

AGROMETEOROLOGÍA (ver Meteorología Agrícola)

Rama de la meteorología dedicada al estudio de los elementos meteorológicos y climáticos, y su influencia operativa o de planificación en las diversas actividades silvoagropecuarias. Estudio de la interacción entre los factores meteorológicos e hidrológicos, por una parte, incluyendo la horticultura, la ganadería y la silvicultura.

ALTA PRESIÓN

Distribución del campo de presión atmosférica en donde el centro presenta una presión mayor que la que existe a su alrededor y a la misma altura; también denominada como Anticiclón. En un mapa sinóptico se observa como un sistema de isobaras cerradas, de forma aproximadamente circular u oval, con circulación en sentido contrario al de los punteros del reloj en el Hemisferio Sur. Este fenómeno provoca subsidencia en la zona donde se posa, por lo que favorece el tiempo estable.

ALTURA

Es la distancia vertical entre dos puntos situados en diferentes posiciones.

ANOMALÍA CLIMÁTICA

Desviación del valor de un elemento climático respecto del valor normal.

BAJA PRESIÓN

Es un sistema de isobaras cerradas concéntricas en el cuál la presión mínima se localiza en el centro. En el Hemisferio Sur la circulación es en el mismo sentido que el de los punteros del reloj. Este fenómeno provoca convergencia y convección, por lo que se asocia a la presencia de gran nubosidad y chubascos.

CIRCULACIÓN GENERAL

Conjunto de configuración de las corrientes de la atmósfera sobre todo el globo terrestre. Con frecuencia el término se aplica a la configuración de la corriente media en un inter-

valo de tiempo dado.

CLIMA

Síntesis de las condiciones meteorológicas en un determinado lugar, caracterizado por estadísticas a largo plazo (valores medios, varianzas, probabilidades de valores extremos, etc.) de los elementos meteorológicos en dicho lugar. Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad, considerando un largo período de tiempo.

CLIMATOLOGÍA

Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación a sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes. Descripción cuantitativa del clima por medio de mapas, cuadros, diagramas, etc, que presentan valores característicos de los elementos climáticos de un lugar o región.

ELEVACIÓN

Distancia vertical sobre (o por debajo) del geoide o del nivel medio del mar.

ENSO (El Niño Southern Oscillation).

Fenómeno conocido como Fenómeno del Niño u Oscilación del Sur. Es un patrón acoplado entre la atmósfera y el océano que altera la temperatura superficial del mar.

ESTABILIDAD

Propiedad de un sistema en reposo o movimiento permanente, en el que toda perturbación introducida en él, decrece.

LLUVIA

Precipitación de gotas de agua líquida de diámetro mayor a 0.5 mm, pero muy dispersas. Ver Intensidad de precipitación.

MJO (Oscilación Madden-Julian)

Fenómeno conocido como Oscilación Madden-Julian. Es una perturbación atmosférica que se desplaza hacia el este por los trópicos, compuesta por nubes, precipitación, viento y presión.

NEBLINA

Suspensión en la atmósfera de gotas microscópicas de agua o de núcleos higroscópicos húmedos que reducen la visibilidad en superficie.

NIEBLA

Es un hidrometeoro consistente en numerosas góttas de agua, lo suficientemente pequeñas para mantenerse suspendidas en el aire indefinidamente. Reduce la visibilidad a menos de 1 Km.

PRECIPITACIÓN

Partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

PROMEDIO

Valor medio correspondiente a un período cronológico, generalmente días, semanas, meses, décadas, años.

PRONÓSTICO METEOROLÓGICO

Es la estimación del estado futuro de la atmósfera en base a las condiciones meteorológicas actuales.

RADAR

Acrónimo de “RADio Detection And Ranging”. Sistema de Detección y Localización de Blancos, los cuales son capaces de reflejar ondas de radiofrecuencia recibiendo de regreso un eco desde un objetivo, del cual se pueden determinar varios parámetros en base a las características de la señal recibida.

RADIOSONDA

Es un instrumento que se ata a un globo lleno con algún gas ligero, con el objeto de realizar la medición de datos meteorológicos a diferentes alturas, los cuales se transmiten a una estación receptora ubicada en superficie. El radiosonda incluye sensores para medir presión, temperatura y humedad, un modulador, un mecanismo conmutador y un radio transmisor.

SATÉLITE METEOROLÓGICO

Es un satélite diseñado exclusivamente para recepción y transmisión de información meteorológica. Los datos que proporciona son en su mayoría en tiempo real. Existen dos clases de ellos, los geoestacionarios y los polar-sincrónicos.

TEMPERATURA MÁXIMA

Es la mayor temperatura registrada durante el periodo de 12 horas que va desde las 08:00 a las 20:00 hr. en invierno y entre las 09:00 y 21:00 hr. en verano; se presenta por lo general entre las 15:00 y las 17:00 horas.

TEMPERATURA MÍNIMA

Es la menor temperatura registrada durante el periodo de 12 horas que va desde las 20:00 a las 08:00 hrs. en invierno y entre las 21:00 y 09:00 en verano; se presenta por lo general entre las 06:00 y las 08:00 horas.

TIEMPO

Es la condición atmosférica que se presenta en un lugar y momento determinado, generalmente de corta duración (horas o días).

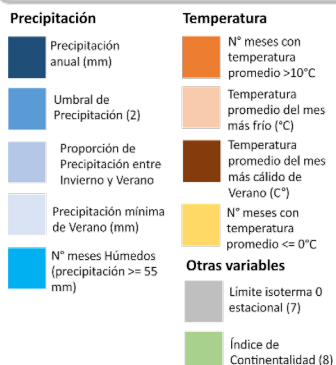
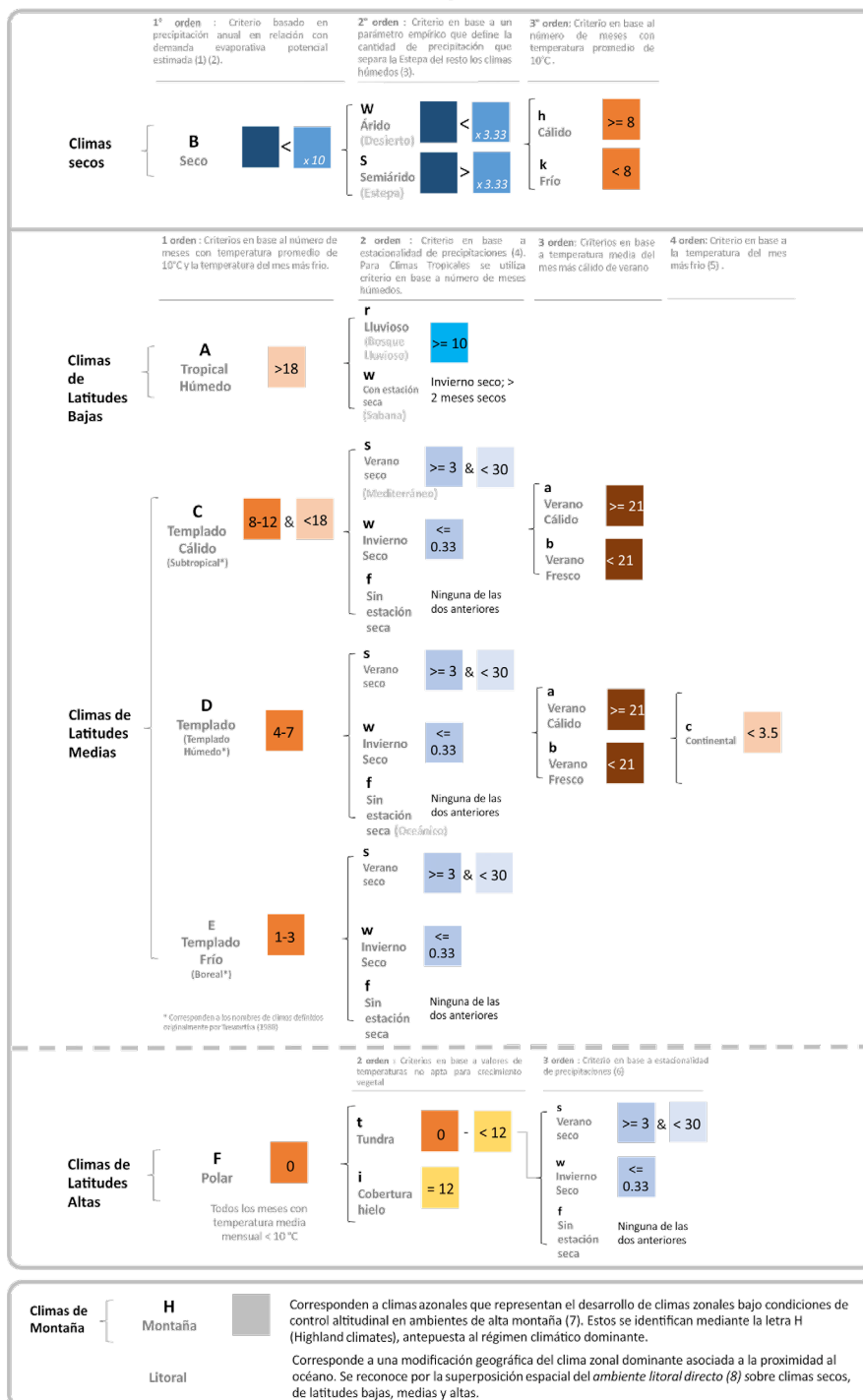
TORMENTA

Precipitación en forma de chubasco, acompañada por vientos fuertes, que es provocada por una nube del género cumulonimbus.

TORNADO

Es la perturbación atmosférica más violenta, en forma de remolino, que se forma a partir de una nube cumulonimbus; son de extraordinario desarrollo, resultado de una excesiva inestabilidad; provoca un intenso descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica.

Clasificación Climática Köppen-Trewartha, adaptada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC)



- *Notas**
- (1) En una primera etapa, los climas se separan en Secos (B) y No Secos (C, D, E y F) según un umbral de aridez que relaciona la precipitación anual con la demanda evaporativa potencial estimada. Los climas secos presentan un déficit hídrico estructural, mientras que los no secos superan dicho umbral. En esta adaptación, el umbral utilizado en Köppen-Trewartha (basado en Patton) es reemplazado por el definido en la clasificación Köppen-Geiger original.
 - (2) El Umbral de Precipitación (R) corresponde a la expresión implementada por Peel et al. (2007). Si el 70% de la precipitación anual ocurre en Invierno, entonces $R = 2 \times \text{Temperatura media anual} + \text{Precipitación anual}$; Si el 70% de la precipitación anual ocurre en Verano, entonces $R = 2 \times \text{Precipitación anual} + 28$; para otros casos $R = 2 \times \text{Precipitación anual} + 14$.
 - (3) Se ajusta el valor para el umbral de precipitación - según la implementación de Peel et al. (2007) - de 5 a 3.33. Lo que equivale a 1/3 del umbral climático que define la transición semiárido-húmedo.
 - (4) En los climas de latitudes medias se introduce la estacionalidad de las precipitaciones (f, s, w) como un criterio clasificatorio de segundo orden. Esta reorganización jerárquica permite representar de manera más consistente la interacción entre controles térmicos y pluviométricos.
 - (5) El subtipo continental (c) se mantiene como un elemento clasificatorio de cuarto orden, asociado principalmente a los ambientes de montaña fría. En cambio, el subtipo oceánico (o) no se utiliza explícitamente, ya que su condición climática queda implícitamente representada dentro de los climas Df.
 - (6) La incorporación del criterio de estacionalidad de la precipitación (f, s, w) en los climas de tundra (Ft), como tercer nivel clasificatorio, se realizó con el fin de diferenciar los climas de tundra presentes en ambos extremos del territorio nacional, los cuales presentan regímenes de precipitación marcadamente diferentes.
 - (7) Los ambientes de Alta Montaña se definen a partir de la altura del límite superior de la isoterma cero ajustado por terele. Esto se aplica para Chile continental de Arica a Puerto Montt.
 - (8) El ambiente litoral directo corresponde a los dos primeros séptiles del "Índice de Continentalidad Extendido" corregido por Altitud (Rivas-Martínez, 2005), calculado como la diferencia entre las temperaturas medias absolutas del mes más cálido y del mes más frío del año más una corrección por altitud ($\text{Altitud} \times 0.6 / 100$), lo que permite aproximar áreas de máxima influencia marítima.
 - Se consideran meses de Invierno desde abril a septiembre, mientras que los meses de verano van de octubre a marzo. Las variables de precipitación y temperatura se calculan en base al período de referencia 1991-2020.

Figura 24. Clasificación climática Köppen-Trewartha, adaptada por la DMC. **Fuente:** Clasificación climática de Chile (en edición), oficina Laboratorio de Climatología y Gestión de Información Territorial, DMC.