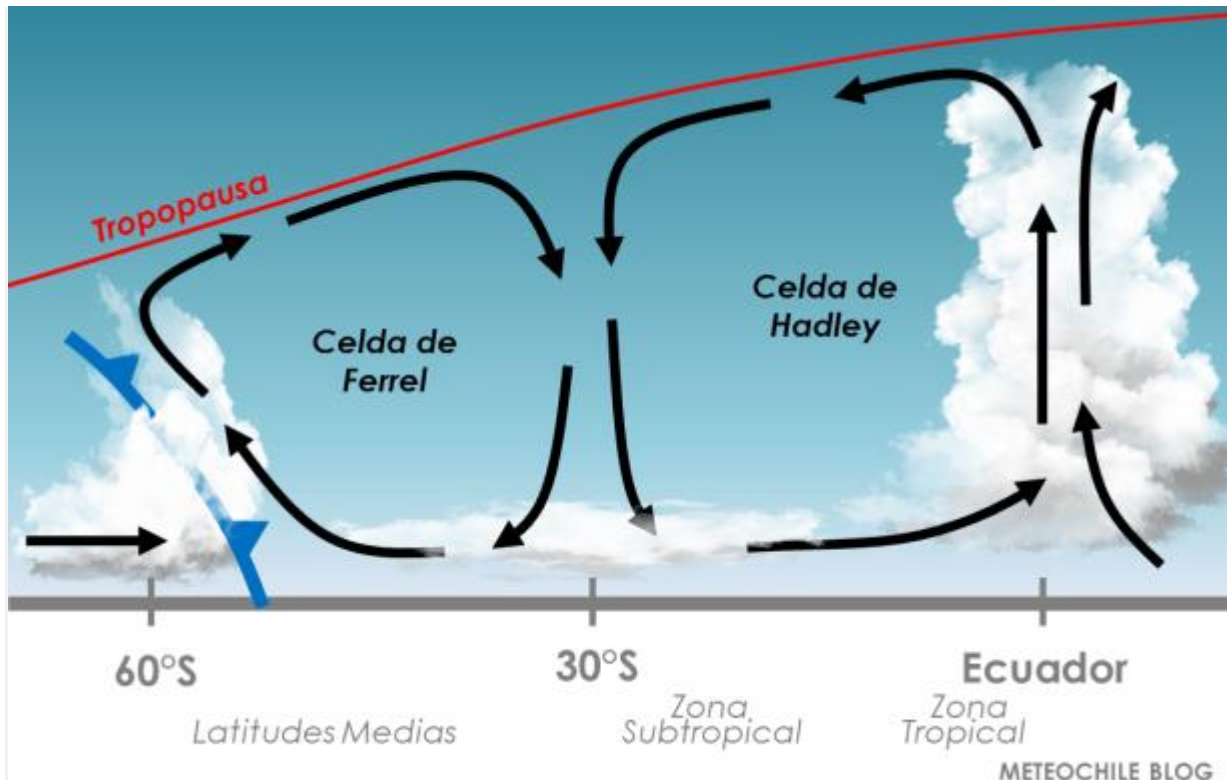


Análisis estadístico exploratorio del Anticiclón del Pacífico – abril 2021

El **Anticiclón del Pacífico Sur**, es un área de la atmósfera frente a la costa chilena en la que el aire desciende, inhibiendo corrientes ascendentes debido a la presencia de altas presiones atmosféricas. Su posición subtropical es muy estable y juega un importante rol en el clima de nuestro país, propiciando el relativo “buen clima” de Chile central. Su ubicación está determinada por patrones de circulación atmosférica global denominada celda de Hadley, tal como se ve en el siguiente esquema:



Esquema de la celda de Hadley. Las flechas negras representan como se mueve el flujo de aire una longitud fija. En las regiones subtropicales (cercano a 30°S) se produce un descenso del aire, asociado a la presencia de anticiclones subtropicales en la zona. Figura creada por METEOCHILE BLOG

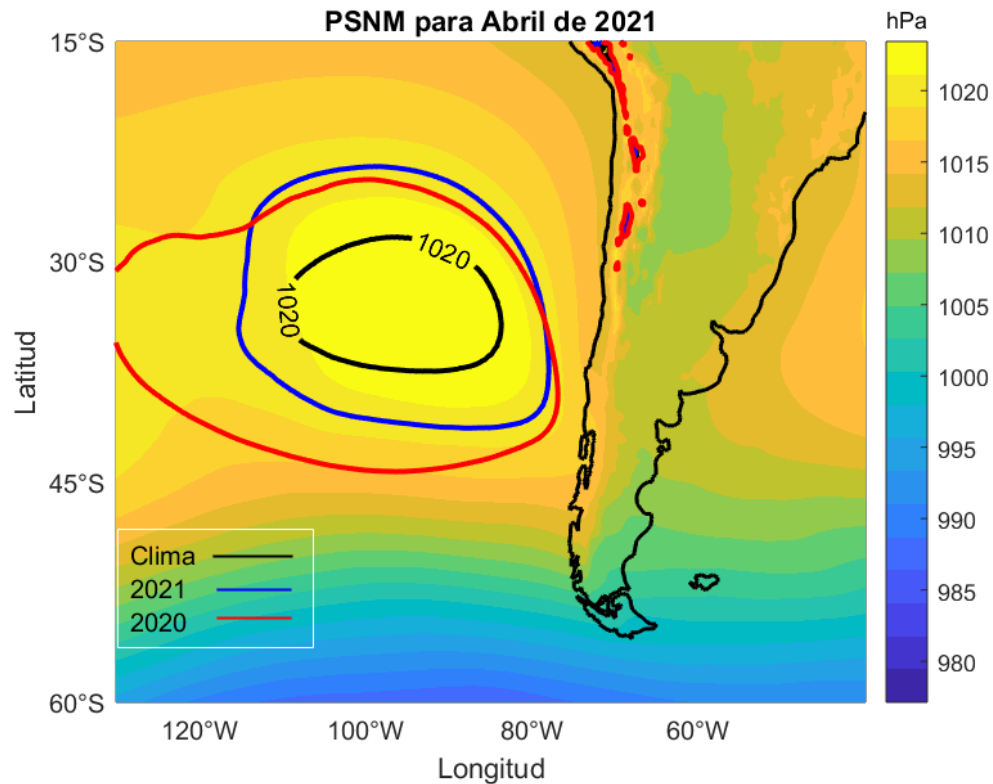
Los anticiclones se caracterizan por ser una zona de altos valores de presión sobre el nivel del mar (o niveles bajos de altura), que inhibe movimientos verticales, impidiendo la formación de nubes y por tanto precipitaciones, bloqueando la trayectoria de sistemas frontales asociados a lluvias. Hay dos factores importantes útiles para determinar la influencia que tiene el anticiclón en los eventos de precipitación en Chile central: **posición** e **intensidad**.

La **posición** del anticiclón muy importante, pues sus desplazamientos relativos tienen implicancias en términos de la precipitación que se origina en Chile central. En invierno, es

más importante la ubicación Oeste-Este: un anticiclón con predominancia hacia el oeste, o sea desde la costa hacia adentro, permite eventos de precipitación en Chile central. Por otro lado, en verano, es relevante la ubicación Norte-Sur: ya que, si se desplaza hacia el norte en verano, esto permite mayores precipitaciones en la zona centro-sur. La **intensidad** del anticiclón también juega un rol fundamental para su monitoreo, pues un anticiclón fuerte produce menos lluvias en nuestro país en la época de invierno, particularmente entre 30 y 40°S, debido al bloqueo efectivo de sistemas frontales que conllevan precipitación. Así, una descripción del estado del anticiclón del pacífico debe tomar en cuenta la posición e intensidad, que se conjugan para determinar un estado medio de la actividad del anticiclón en un contexto espacial y temporal.

En la figura (1) se presentan la presión a nivel del mar obtenidas desde el producto de reanálisis meteorológico ERA-5, para el mes de abril. En el fondo en colores se presenta el campo de presiones medidas en hPa para la media de abril del año actual. Con línea gruesa negra está dibujada la interpretación del anticiclón del pacífico determinado por las presiones mayores a 1020hPa durante 1970-2020. En línea azul y rojas está la posición del anticiclón para abril en 2021 y 2020 respectivamente. Es posible ver que la extensión del anticiclón este año 2020 es mucho mayor a la climatología, centrado en la misma posición que la climatología. Sin embargo, es mucho menor que la extensión de 2021

FIGURA 1



La distribución del anticiclón desde un enfoque de largo plazo puede ser analizada mediante medias mensuales. Así en la figura (2) y (3) se analizan las mediciones mensuales obtenidas desde el producto climatológico de reanálisis ERA-5, considerando el centro de máxima magnitud de presión del anticiclón y su desplazamiento latitudinal. Estas mediciones en un aspecto general de sus patrones presentan una correlación directa (mayor magnitud implica mayor desplazamiento al norte). En la figura (2), durante finales de otoño a principios de primavera 2020, el Anticiclón estuvo desplazado más al sur, con respecto a la climatología, para luego estar virado al norte durante el verano 2021, llegando a valores cercanos climatológicos esperados durante marzo. En la figura (3) se presenta el valor del máximo de magnitud de la presión sobre el nivel del mar. Durante casi todo 2020 a inicios de 2021, la intensidad del máximo del anticiclón fue mayor que la climatología. Sin embargo, desde febrero de 2021 a la actualidad, la intensidad se estabilizó y ha obtenido valores menores a la climatología. Así podemos interpretar un 2020 con una condición general de expansión, aumento de la magnitud y desplazamiento al norte del anticiclón con respecto a la climatología, mientras que el arranque del 2021 ha tenido valores de intensidad y latitud del anticiclón muy parecidos a la climatología.

Estas características pueden ser interpretadas como una disposición normal del anticiclón en lo que va del año, con una capacidad de bloqueo de sistemas frontales regular que podría propiciar un año con la capacidad de generar sistemas frontales que determinan una cantidad de precipitación normal, o fuera de los rangos de Megasecuía actuales.

FIGURA 2

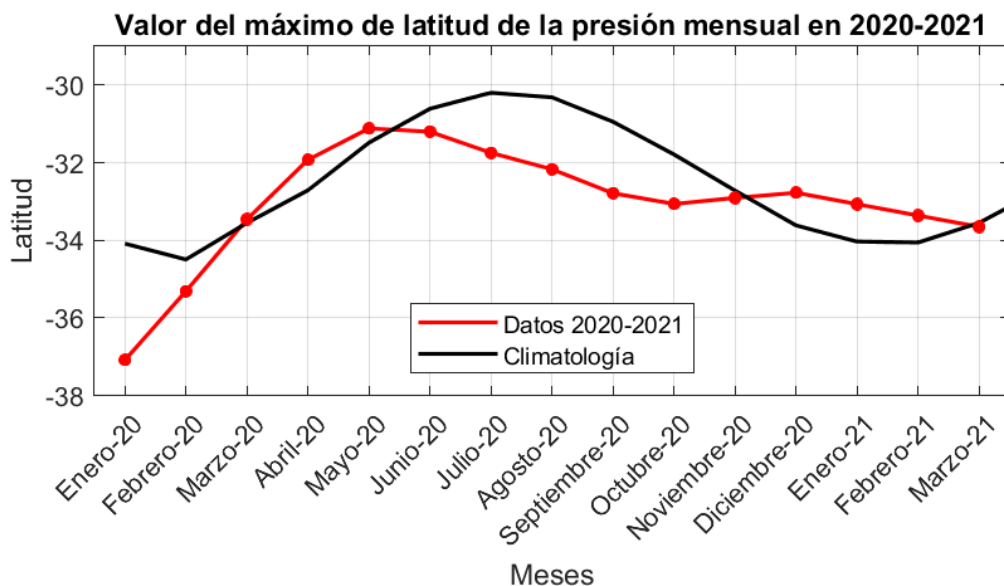
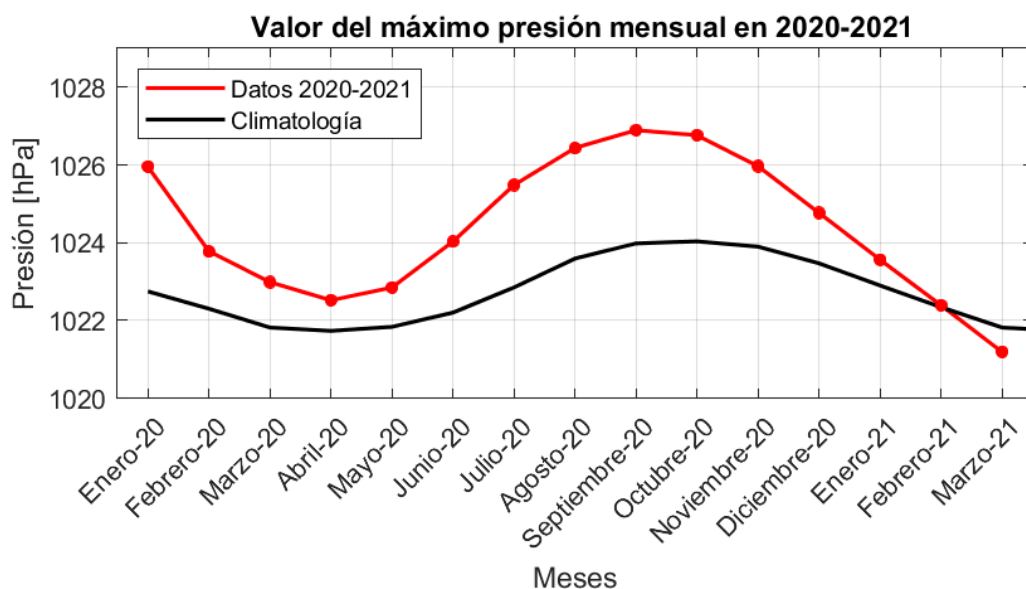


FIGURA 3



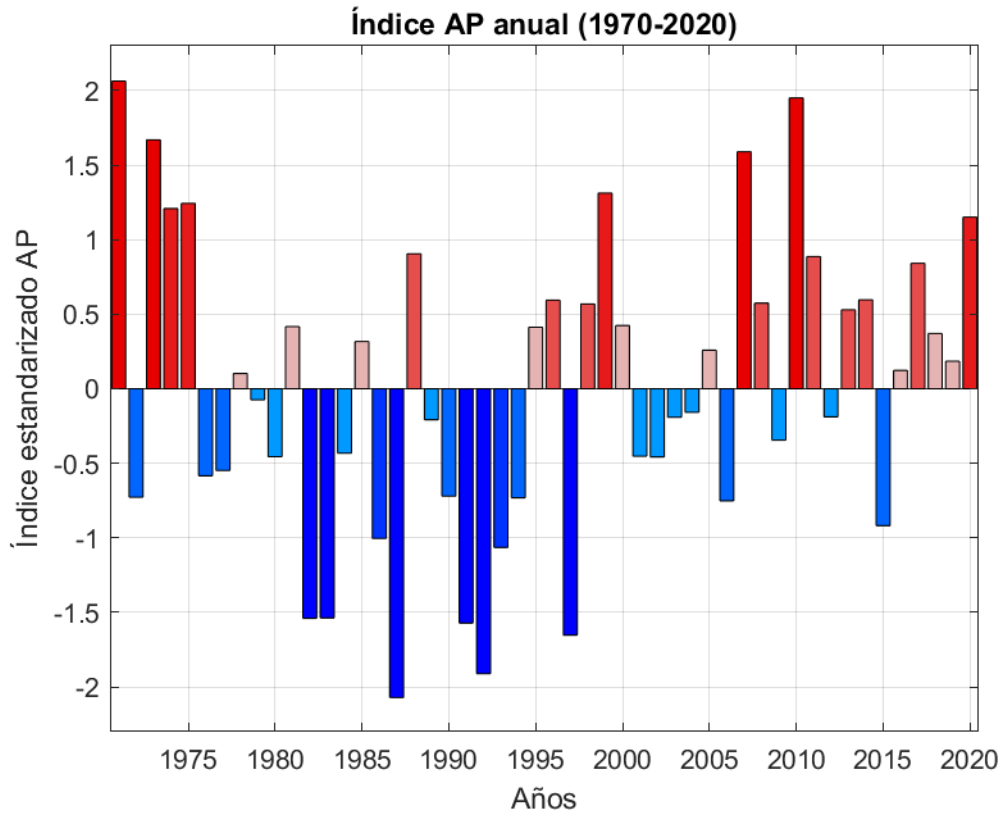
Estos resultados se realizan en base a estudios de reanálisis de campos físicos globales (presión-temperatura-viento) que reconstruyen campos continuos de estas variables a partir de mediciones. Estos pueden tener un sesgo en su construcción, por lo cual siempre será más robusto acudir a los datos medidos directamente por estaciones meteorológicas. Debido a que no existen mediciones continuas de presión en el océano, es necesario utilizar mediciones desde las estaciones cercanas al anticiclón, por lo que son ocupadas las estaciones meteorológicas de Arica, Iquique, Antofagasta, Isla de Pascua, La Serena, Juan Fernández, Santiago y Concepción. Así se puede estudiar el anticiclón con datos medidos directamente en una alta disposición espacial.

Debido a que las ocho estaciones presentan ocho series de tiempo con datos meteorológicos de presión, el análisis se torna difícil de interpretar. Por este motivo se desarrolla un índice de variación conjunta sobre las mediciones de las ocho estaciones, a través del método estadístico de análisis de componentes principales (Varimax). Este método permite obtener los principales patrones de variabilidad común de una serie de datos, en este caso las mediciones de presión, generando el **Índice estandarizado AP**, que presenta la variabilidad de los cambios del anticiclón de manera relativa.

Este se muestra en la figura (4), donde se presenta el índice de forma anual desde 1970 a 2020, donde valores azules/rojos muestran un anticiclón débil/fuerte. Así se observa que desde 2007 de forma general hay una predominancia de valores rojos positivos, señal de que el anticiclón se hace relativamente más intenso, coincidiendo con el periodo denominado de Megasequía, confirmando su relación con las precipitaciones en Chile central. Si se mira de una manera general y más amplia, desde cerca de 1985, parece

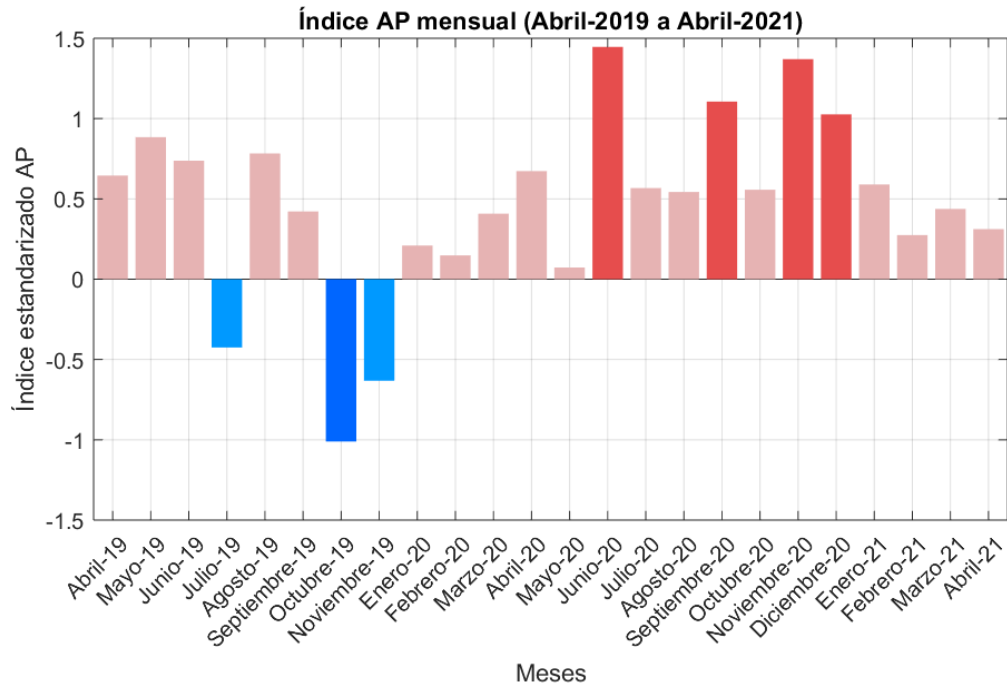
esbozarse una tendencia de pendiente positiva del índice, partiendo de valores muy azules/bajos, a valores en media rojos/altos del índice a la actualidad.

FIGURA 4



Por último, en la figura 5, el índice expresado en forma de medias mensuales, presenta en general valores positivos para el verano del 2021, siendo estos valores relativamente menores que el 2019. Esto puede deberse debido a una configuración menos fuerte y con una leve extensión hacia el norte del anticiclón, generando un bloqueo menos efectivo de los sistemas frontales que ocasionan las precipitaciones en Chile Central.

FIGURA 5



En resumen:

- Desde el periodo de Megasequía (2007-2020) tenemos una condición de anticiclón fuerte, con alta magnitud y desplazamiento hacia el sur en general.
- Valores de índice de anticiclón, magnitud y posición sugieren un anticiclón relativamente más débil en verano de 2021, comparado con el verano 2020.