



“Olas de frío”

Revisemos el video de esta situación: Olas de frío en Chile

- ¿Qué sabían sobre las olas de frío?
- ¿Cómo se define una ola de frío?
- ¿Qué son los umbrales de frío diarios?

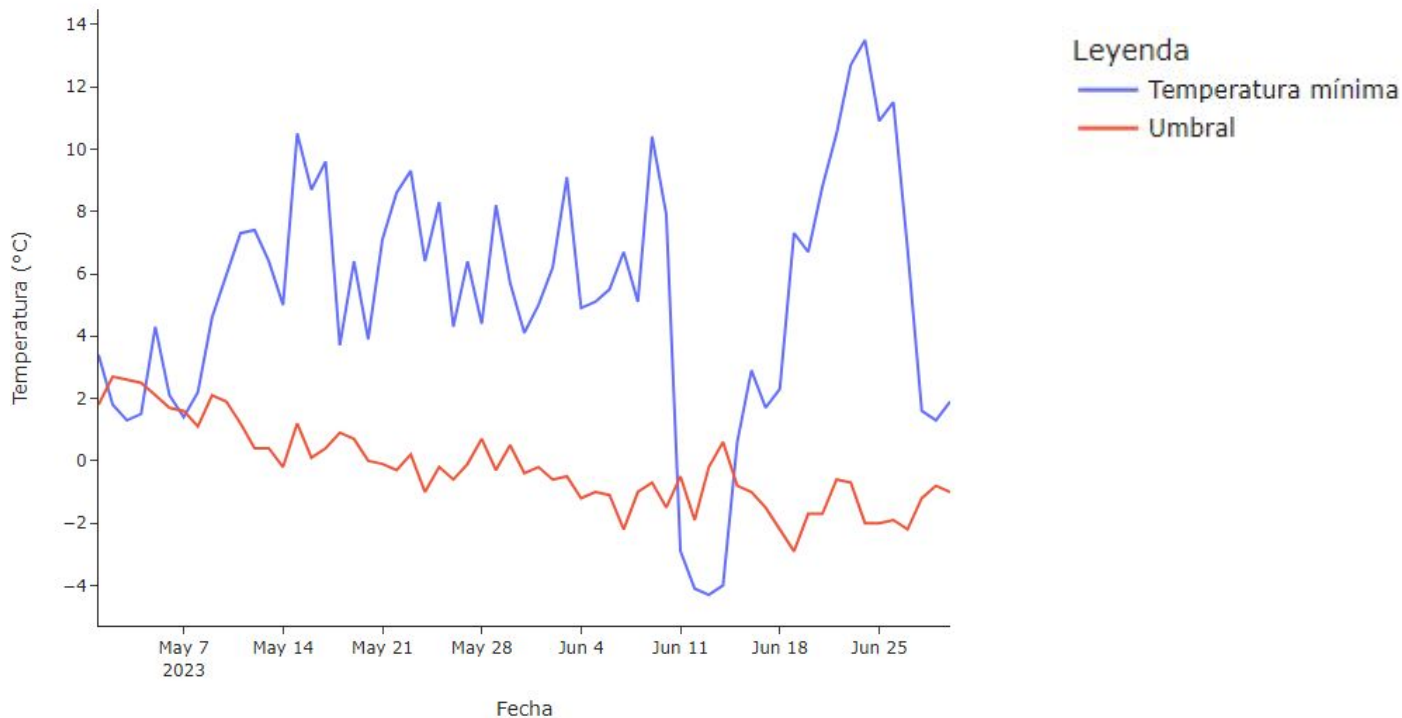


Olas de frío

- Una ola de frío es un evento meteorológico que se define como un período de al menos tres días consecutivos, en los cuales las temperaturas mínimas diarias son inferiores a un valor límite para cada día, conocido como umbral.
- Este umbral diario marca el valor donde se encuentran el 10% inferior de las temperaturas mínimas registradas durante el período 1991-2020.

Presentación del problema

Gráfico Temperaturas mínimas en Santiago (mayo-junio, 2023) v.s umbrales



Presentación del problema

Mirando el gráfico, ¿es posible identificar posibles olas de frío?

Presentación del problema

¿Cómo podemos saber si en Santiago hubo olas de frío en estos dos meses?

Presentación del problema

¿Qué datos se necesitan para calcular los umbrales requeridos para determinar si hubo olas de frío?

Respuestas

- Debemos conocer las temperaturas mínimas históricas entre 1991 y 2020 para cada día de los meses de mayo y junio en Santiago.
- Se debe determinar el valor donde se encuentran el 10% inferior de las temperaturas mínimas históricas para cada uno de esos días.

Temperaturas mínimas (°C) históricas del 1 de mayo en Santiago

Año	Mínima
1991	4
1992	1,1
1993	8,3
1994	7,1
1995	9,7
1996	4,5
1997	6,9
1998	3,9
1999	6,3
2000	11,1

Año	Mínima
2001	1,1
2002	1,5
2003	2
2004	3,6
2005	4,8
2006	6,4
2007	4,7
2008	2
2009	5,5
2010	2,9

Año	Mínima
2011	2,6
2012	4,5
2013	3,2
2014	9,4
2015	10,2
2016	12,2
2017	5,4
2018	4
2019	4,2
2020	3,6

Calculando el umbral

- Ordenar los datos de la temperatura mínima diaria de menor a mayor.
- Determinar que el 10 % de 30 datos es 3 datos.
- Identificar los datos que se encuentran en el 10 % inferior del conjunto ordenado.

1,1 - 1,1 - 1,5 - 2 - ...

Calculando el umbral

$$1,1 - 1,1 - 1,5 - 2 - \dots$$

- ¿Cuál es el valor del umbral en este caso?, ¿el valor del dato de la posición 3, 4 o cualquier valor entre ellos?

Conclusiones

- Estos tres valores cumplen con ser mayor o igual que aproximadamente el 10% de los datos registrados.
- Por convención, usaremos el promedio entre el 3° y 4° dato. En este caso, este valor corresponde a:

$$\frac{1,5 + 2,2}{2} = 1,75$$

Percentil

Los percentiles son medidas de posición relativa que permiten dar información respecto a un grupo de datos. En particular, los percentiles dividen al conjunto de datos ordenados de menor a mayor en 100 grupos con, aproximadamente, el mismo número de observaciones, de modo que cada uno de estos grupos contiene aproximadamente un 1% de ellas.

Cálculo de percentiles

Para calcular el percentil k de un conjunto ordenado de datos se puede realizar el siguiente procedimiento:

1. Determinar el *valor* correspondiente a $k\%$ del número de datos.
2. Dependiendo de ese *valor*, se tienen dos casos:

Caso 1: Si el *valor* es un número entero, entonces el percentil k es el promedio entre el dato en la posición que indica dicho *valor*, y el siguiente.

Caso 2: Si el *valor* no es un número entero, entonces percentil k es el dato en la posición que corresponde al entero inmediatamente superior a dicho *valor*.

Percentiles

Para ejemplificar la definición mostrada anteriormente, tomemos el ejemplo de las temperaturas mínimas del 1 de mayo:

- Al calcular el 10% de 30, obtenemos el *valor* 3.
- Por lo tanto, estamos en el Caso 1, en el cual el cálculo del percentil 10 corresponde al promedio de los datos de las posiciones 3 y 4.

1,1 - 1,1 - 1,5 - 2 -
...

$$P_{10} = \frac{1,5 + 2}{2} = 1,75$$

Temperaturas mínimas en Santiago (1981-2020)

2 de mayo

Año	Mínima
1991	10,7
1992	4
1993	8,4
1994	6,1
1995	3,5
1996	5
1997	7,7
1998	7,5
1999	4,7
2000	9

Año	Mínima
2001	-1,1
2002	2
2003	2,5
2004	4,3
2005	4,2
2006	6,1
2007	9,1
2008	3,7
2009	5,4
2010	10,8

Año	Mínima
2011	2,9
2012	4,5
2013	8,7
2014	10,6
2015	10,1
2016	13
2017	6,4
2018	6
2019	10,4
2020	5,9

Temperaturas mínimas en Santiago (1981-2020)

3 de mayo

Año	Mínima
1991	4,8
1992	7,4
1993	13,5
1994	4,3
1995	6
1996	4,9
1997	4,1
1998	2,3
1999	11,2
2000	8,5

Año	Mínima
2001	0,9
2002	1,5
2003	3,7
2004	3
2005	6,3
2006	4,1
2007	6,1
2008	3,8
2009	7,5
2010	7

Año	Mínima
2011	2,8
2012	5,7
2013	11,4
2014	10,9
2015	7,3
2016	11,1
2017	3
2018	8,9
2019	11,4
2020	9,5

Temperaturas mínimas en Santiago (1981-2020)

4 de mayo

Año	Mínima
1991	2,7
1992	5,5
1993	7,3
1994	2,6
1995	10,8
1996	5,3
1997	4,2
1998	3,4
1999	10,2
2000	1,8

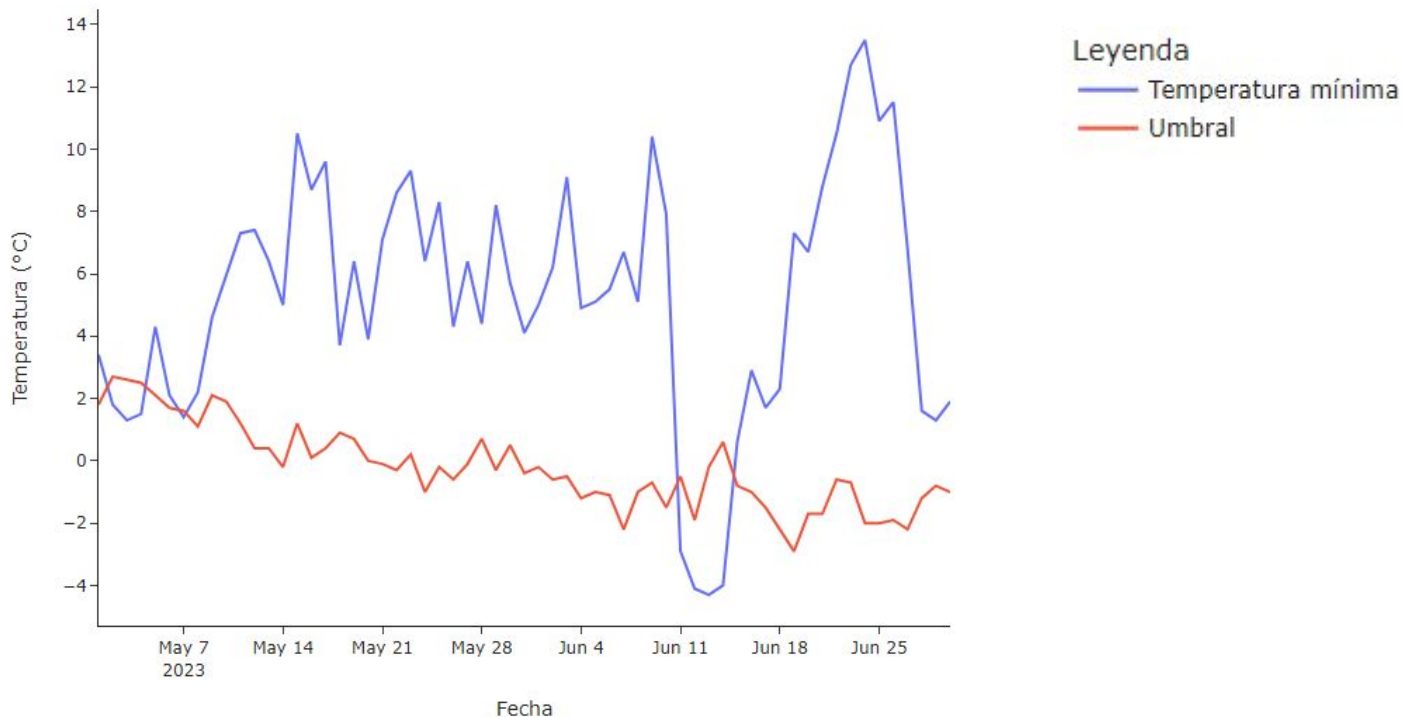
Año	Mínima
2001	1
2002	5,7
2003	7,9
2004	2,3
2005	11,5
2006	8,1
2007	2,8
2008	3,7
2009	6,9
2010	7,7

Año	Mínima
2011	3,1
2012	5,9
2013	7
2014	7,4
2015	4,6
2016	11,7
2017	5,1
2018	7,1
2019	9,3
2020	12,1

Actividad 1

1. Calcula el valor del umbral de frío para los días 2, 3 y 4 de mayo.
2. Si las temperaturas mínimas del 1, 2, 3 y 4 de mayo de 2023 fueron $3,4^{\circ}\text{C}$; $1,8^{\circ}\text{C}$, $1,3^{\circ}\text{C}$ y $1,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente, ¿ocurrió una ola de frío en este período?

Gráfico de las temperaturas mínimas de mayo y junio de 2023 en Santiago



Actividad 2

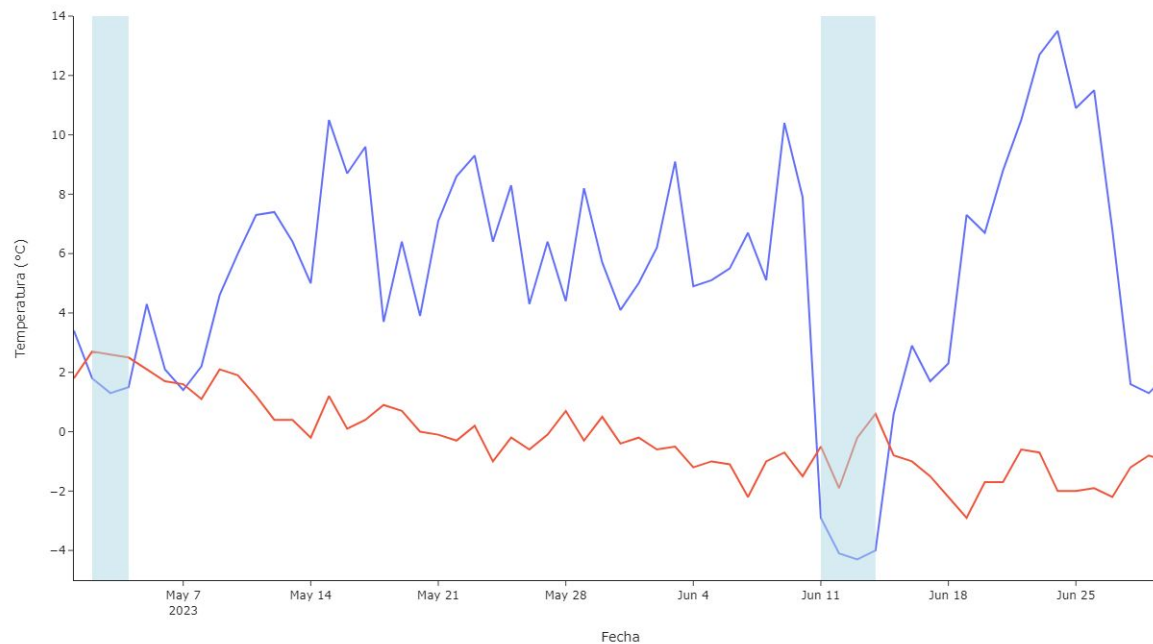
1. ¿Cómo podrías, a partir del gráfico, identificar olas de frío en este período?
2. ¿Cuántas olas de frío hubo? ¿Cuántos días duró cada una?

Conclusiones

- Las olas de frío ocurren cuando el gráfico de las temperaturas mínimas (en azul) está 3 o más días por debajo del gráfico del umbral (en rojo).
- En este período se identifican dos olas de frío: a comienzos de mayo y en la segunda semana de junio. La primera ola de frío duró tres días, desde el 2 hasta el 4 de mayo, mientras que la segunda duró cuatro días, comenzó el 11 de junio y acabó el 14 de junio.

Olas de frío

Gráfico de Temperaturas Mínimas vs. Umbrales



Conclusiones

- Para calcular el percentil k de un conjunto ordenado de datos se puede realizar el siguiente procedimiento:
 1. Determinar el valor correspondiente a k del número de datos.
 2. Dependiendo de ese valor, se tienen dos casos:

Caso 1: Si el valor es un número entero, entonces el percentil k es el promedio entre el dato en la posición que indica dicho valor, y el siguiente.

Caso 2: Si el valor no es un número entero, entonces percentil k es el dato en la posición que corresponde al entero inmediatamente superior a dicho valor

Conclusiones

- Los percentiles son medidas de posición relativa que permiten dar información respecto a un conjunto de datos ordenados. En particular, los percentiles dividen este conjunto en 100 grupos con, aproximadamente, el mismo número de datos.

.



“Olas de frío”