

## Actividad 2: Interpretar gráficos de precipitaciones y sequías en el país para tomar decisiones

### PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes realicen interpretaciones para describir el nivel de agua caída de diferentes zonas del país, a partir de información entregada y el análisis de gráficos. Se pretende que asuman posturas razonadas sobre la sequía o la humedad de una zona del país. En esta actividad, se muestra el uso del Índice Estandarizado de Precipitaciones (IEP) como propedéutico para el trabajo que harán en 4° medio con la distribución normal.

### Objetivos de Aprendizaje

**OA 2:** Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales.

**OA c.** Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.

### Actitudes

- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.

**Duración:** 6 horas pedagógicas

### DESARROLLO

#### TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

1. El pronóstico estacional considera el análisis de temperaturas máximas y mínimas (ver tablas a continuación).
  - a. El rango normal de temperatura mínima para Concepción implica una variación de temperatura de  $0,6^\circ$  ¿Posee Santiago la misma variación de temperatura y las mismas temperaturas? Justifica tu respuesta.
  - b. Según la tabla, ¿qué estación presenta menor variación de temperatura? ¿Cuál presenta mayor variación de temperatura? Justifica tu respuesta.
  - c. ¿Qué se puede inferir de las cinco estaciones cuyos registros de temperatura máxima están “bajo lo normal”? ¿Qué se puede esperar de las diez estaciones cuyos registros de temperatura mínima están “bajo lo normal”?

Conexión interdisciplinaria:  
**Ciencias para la Ciudadanía.**  
 OA c y OA d,  
 3° y 4° medio

Temperatura Máxima			Temperatura Mínima		
Estación	Categoría Pronosticada SON17	Rango Normal (°C)	Estación	Categoría Pronosticada SON17	Rango Normal (°C)
Arica	Bajo lo Normal	20,3 -21	Arica	Bajo lo Normal	15,6 -16,4
Iquique	Bajo lo Normal	19,6 -20,2	Iquique	Bajo lo Normal	14,8 -15,4
Calama	Normal	23,7 -23,9	Calama	Normal	1,6 -2,1
Antofagasta	Bajo lo Normal	18,8 -19,1	Antofagasta	Bajo lo Normal	13,8 -14
Copiapó	Normal	26,6 -26,9	Copiapó	Normal	7,1 -7,4
La Serena	Bajo lo Normal	17,1 -17,7	La Serena	Bajo lo Normal	9,8 -10,1
Valparaíso	Bajo lo Normal	17 -17,4	Valparaíso	Bajo lo Normal	10,6 -11
Pudahuel	Normal	21,9 -22,6	Pudahuel	Bajo lo Normal	7,1 -7,7
Santiago	Normal	22,5 -23,1	Santiago	Bajo lo Normal	8,3 -8,9
Curicó	Normal	20,9 -21,4	Curicó	Bajo lo Normal	7,2 -7,7
Chillán	Normal	19,7 -20,1	Chillán	Bajo lo Normal	6,3 -7,1
Concepción	Normal	17,2 -17,5	Concepción	Bajo lo Normal	7,2 -7,8
Temuco	Normal	17,3 -17,7	Temuco	Normal	5,4 -5,9
Valdivia	Normal	16,7 -17,1	Valdivia	Normal	5,4 -5,9
Osorno	Normal	16 -16,3	Osorno	Normal	5,2 -5,8
Puerto Montt	Normal	14,4 -14,8	Puerto Montt	Normal	5,3 -5,8
Coyhaique	Normal	13,3 -13,8	Coyhaique	Normal	4 -4,5
Balmaceda	Normal	12 -12,6	Balmaceda	Normal	2 -2,4
Punta Arenas	Normal	10,4 -10,8	Punta Arenas	Normal	2,6 -3,1

Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.meteochile.gob.cl>

## SEQUÍAS Y PRECIPITACIONES

Las estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile, ubicadas en diferentes zonas del país, registran diariamente la cantidad de agua caída. Esta información se acumula año tras año para generar un registro histórico de las precipitaciones en las diferentes zonas del país y determinar un comportamiento normal de agua caída o de sequía, según la zona. Esto se traduce en un promedio climatológico de precipitaciones, con el cual se compara cada dato de precipitación registrado. Esto corresponde al Índice Estandarizado de Precipitaciones (IEP), también llamado Índice Estandarizado de Sequía.

Conexión disciplinar:  
**Ciencias para la Ciudadanía.**  
OA c, 3° y 4° medio

1. La tabla muestra las categorías existentes para registrar la cantidad de agua caída.

<b>Categoría</b>	<b>IEP</b>
Extremadamente lluvioso	[3,0; 2,0)
Lluvioso	[2,0; 1,5)
Moderadamente lluvioso	[1,5; 1,0)
Ligeramente lluvioso	[1,0; 0,5)
Normal	[0,5; -0,5)
Ligeramente seco	[-0,5; -1,0)
Moderadamente seco	[-1,0; -1,5)
Seco	[-1,5; -2,0)
Extremadamente seco	[-2,0; -3,0)

Categorías de sequía y precipitaciones según IEP. Tercer Reporte del Estado del Medio Ambiente 2017, Ministerio del Medio Ambiente.

- ¿Qué significa que en una región el índice IEP tenga valor 0?
  - ¿Qué regiones del país presentan un índice IEP mayor a -2,0?
  - El que una región o lugar presente un clima extremadamente lluvioso, ¿implica que llueva durante todos los meses del año? Explica tu respuesta a un compañero, argumenta utilizando medidas de dispersión (IEP).
2. El Anexo B (al final de este Programa) incluye el gráfico del índice de sequía por zonas en Chile en el periodo 1972-2016. Responde lo siguiente, basado en dicho gráfico y considerando la tabla de categorías y el índice IEP.
- ¿Es correcto afirmar que 1998 fue extremadamente seco en el sur de Chile? ¿Implica que no llovió durante todo el año en el sur de Chile?
  - ¿Es correcto afirmar que 1972 fue moderadamente lluvioso en el norte de Chile?
  - ¿Qué año se consideró lluvioso en la zona centro de Chile? ¿Qué año fue moderadamente seco? Explica a tu compañero cómo procedes para responder.
  - ¿En qué año las zonas norte, centro, sur y austral de Chile presentaron un clima ligera y moderadamente lluvioso, respectivamente?
  - ¿Cuál podría ser una relación entre el cambio climático y el índice IEP del año 2016 en la zona austral de Chile?

## PRECIPITACIONES ANUALES SEGÚN ZONA DEL PAÍS

1. El gráfico del Anexo B presenta la precipitación anual según zona del país en milímetros por año; la línea punteada indica el promedio anual de precipitaciones por zona. Cada barra corresponde a las precipitaciones acumuladas en un año y los colores representan las precipitaciones acumuladas en cada zona; el total expresa las precipitaciones de todo el país.

Según este gráfico, responde:

- ¿Entre qué años hay mayor diferencia de precipitaciones en la zona sur de Chile?
- ¿En qué periodo, en años, no hubo precipitaciones en la zona norte? Justifica tu respuesta.
- ¿En qué años las precipitaciones en la zona centro fueron mayores a las de la zona sur?

2. Considera solo la sección comprendida entre 1987 y 1992 para responder a las siguientes preguntas:

- Florencia quiere explicar, a partir del gráfico anterior, una conclusión relacionada con lo sucedido entre 1988 y 1990. ¿Cuál es la conclusión que quiere dar a conocer?
- ¿Es correcto afirmar que entre 1988 y 1990 no llovió en todo Chile? Los datos correspondientes a este periodo, ¿indicaban ya los efectos del cambio climático? Justifica tu respuesta a partir del gráfico.

Conexión disciplinar:

**Ciencias para la Ciudadanía.**

OA c, 3° y 4° medio

## ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

- Para las actividades anteriores, se propone que los estudiantes respondan preguntas asociadas a la caracterización de las precipitaciones en Chile en los últimos 30 años.
- La caracterización de “seco” y “moderadamente seco” para cada zona no necesariamente significa lo mismo en términos de la cantidad de agua caída, pues cada una presenta un promedio de precipitaciones anuales muy diferente. Una sequía en el sur no es lo mismo que una en el norte; si ambas zonas presentan un índice (IEP) similar, el nivel de precipitaciones probablemente será mayor en la zona sur que en la norte. Ello hace aún más relevante usar este índice (IEP), pues describe un comportamiento atípico en la región. Aunque en la zona sur pueden continuar las precipitaciones, son muy bajas en relación con lo esperado, lo que puede tener consecuencias tanto a corto como a largo plazo; por ejemplo, en la producción agrícola y en las reservas de agua.
- Gracias a este índice, se puede identificar amplios periodos de sequía, como el antes descrito o el que se inició en 2007; ello tiene importantes implicaciones respecto de la producción económica del país y las medidas a tomar si la tendencia continúa. Se trata del periodo más largo de sequía (registrado) en nuestro país y en 2016 la situación pareció más extrema, especialmente en las zonas sur y austral del país. Sin embargo, tendencias históricas muestran que el comportamiento varía entre largos periodos de sequía y otros en que aumentan las precipitaciones.
- Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
  - Extraen e interpretan información estadística, calculando medidas de dispersión para comparar situaciones.
  - Representan la información y utilizan las medidas de dispersión para comunicar alguna decisión.

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### *Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores*

- Información sobre la desviación estándar  
[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n\\_t%C3%A1pica](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.wikipedia.org/wiki/Desviaci%C3%B3n_t%C3%A1pica)
- Información sobre las medidas de dispersión  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.escolares.net/maticas/medidas-de-dispersion/>
- Información ambiental de Chile, Sistema Nacional de Información Ambiental (Sinia)  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sinia.mma.gob.cl/>
- Estudio advierte que, entre 2010 y 2015, Chile enfrentó la mayor sequía de los últimos mil años:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/12/12/886942/Estudio-advier-te-que-Chile-enfrento-la-mayor-sequia-de-los-ultimos-mil-anos.html>