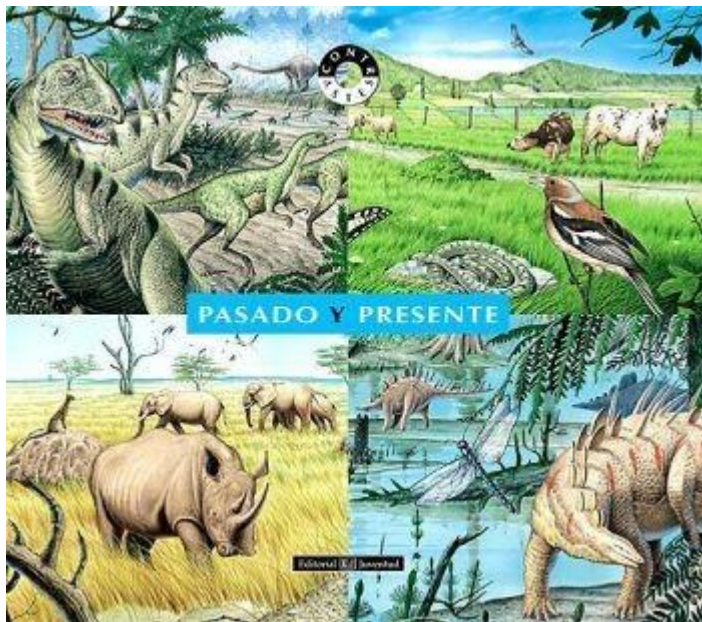


Tendencias globales



Evolución de la temperatura global con el paso de los años

Desde que comenzó la era industrial, cada década es más calurosa que las anteriores. El calentamiento global está provocando que la temperatura global crezca cada año: una llamada de atención para seguir luchando contra el cambio climático.

EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA GLOBAL:

- **El planeta se calienta debido a las emisiones de CO2 y los gases de efecto invernadero.**
- **Científicos e investigadores buscan encontrar fórmulas para reducirlo.**
- **Debemos analizar las consecuencias actuales, las que ya son una EVIDENCIA.**
- **Las temperaturas siguen aumentando:**

Los científicos de la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, por sus siglas en inglés) analizaron la temperatura promedio global sobre

superficies terrestres y oceánicas en el año 2019 y concluyeron que fue el segundo año más alto desde el comienzo de los registros en 1880. La temperatura de la superficie terrestre y oceánica global en diciembre de 2019 fue también la segunda más alta para ese mes en el registro de 140 años. Al final del año, la temperatura media mundial había aumentado en 1.1°C por encima de los niveles preindustriales.

- **Se confirma la predicción de la Organización Meteorológica:**

Estableció que la temperatura media global aumentará en los próximos cinco años entre 1.2 y 1.3 grados centígrados por encima del período preindustrial. La evolución de la temperatura global indica que los objetivos del Acuerdo de París de limitar el aumento de la temperatura están lejos de cumplirse.

- **El quinquenio 2015-2019 han sido los cinco años más cálidos. Del mismo modo, de 2010 a 2019 ha sido el decenio más cálido. Además, cada nueva década desde 1980 ha sido más cálida que todas las anteriores desde 1880.**

Fuente: Aqua Fundación

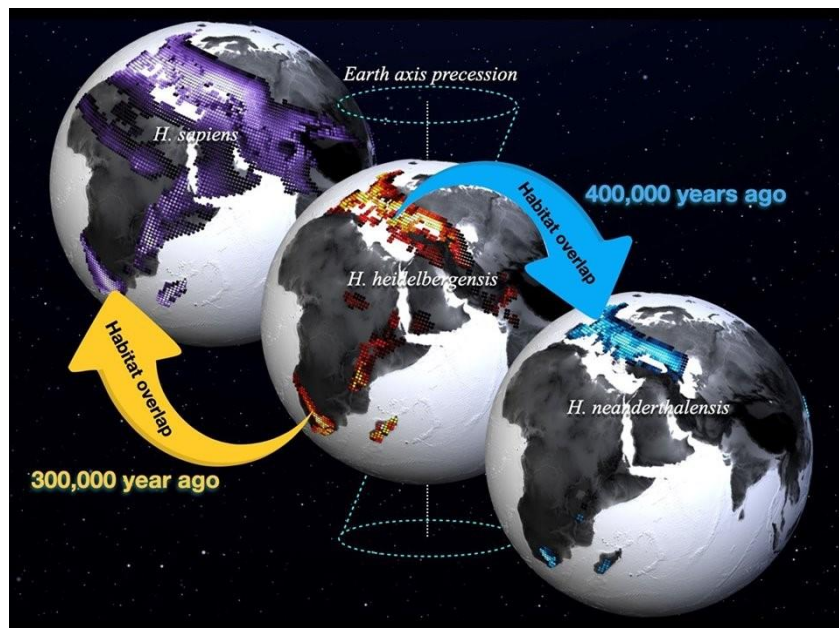
Año	Cambio temperatura media global	Año	Cambio temperatura media global	Año	Cambio temperatura media global
1880	-0.12°C	1990	0.45°C	2010	0.73°C
1890	-0.34°C	2000	0.43°C	2011	0.58°C
1900	-0.07°C	2001	0.57°C	2012	0.64°C
1910	-0.41°C	2002	0.62°C	2013	0.68°C
1920	-0.23°C	2003	0.64°C	2014	0.74°C
1930	-0.12°C	2004	0.59°C	2015	0.93°C
1940	-0.16°C	2005	0.67°C	2016	1.00°C

1950	-015°C	2006	0.64°C	2017	0.91°C
1960	0.05°C	2007	0.62°C	2018	0.83°C
1970	0.06°C	2008	0.55°C	2019	1.1°C
1980	0.28°C	2009	0.65°C		

(Fuente: NOAA)

El clima ha condicionado la distribución de los homínidos durante los últimos 2 millones de años

Según revela un artículo publicado en Nature, la historia de nuestra especie está unida a la del clima global, el cual ha influenciado en la distribución y especiación en la Tierra de hasta 5 especies de Homo durante los últimos 2 millones de años.



Fuente: National Geographic

Historia de la evolución del clima en la Tierra

El Cretácico (entre 145 y 65 millones de años atrás), estuvo caracterizado por un clima similar al Jurásico, húmedo y cálido, propicio para generar una vegetación exuberante y la diversificación de los reptiles. Unos 100 millones de

años atrás, la temperatura media de la superficie del planeta se postula que era entre 6°C y 12°C mayor que la actual. Las aguas árticas tendrían una temperatura media de entre 15 °C y 20 °C. Al final del Cretácico (entre 80 y 65 millones de años atrás) la concentración de CO₂ atmosférico disminuyó considerablemente y simultáneamente se produjo una regresión global del mar que dejaron vastas extensiones lacustres. En este paisaje de lagos y marismas de aguas someras fueron frecuentes los sepultamientos de enormes concentraciones de materia orgánica que bajaron notablemente el CO₂ a nivel atmosférico. El clima se enfrió y en la transición del Cretácico al Terciario se produjo una extinción masiva de especies marinas y terrestres.

Durante el Cenozoico se produjeron diversas fluctuaciones climáticas. Desde un clima cálido inicial, sin mantos de hielo, a un clima frío final, con glaciaciones cíclicas durante los últimos dos millones de años. El enfriamiento fue acompañado por una pérdida de CO₂ atmosférico. El decrecimiento de la temperatura no fue uniforme en el tiempo: hubo picos como el enfriamiento de hace 34 millones de años y el de hace 23 millones de años. También se registraron períodos más cálidos, por ejemplo, hace 55 millones de años.

Durante el Paleoceno (entre 65 y 54 millones de años atrás), el clima fue semejante al de algunas épocas muy cálidas del Cretácico. El Ártico tenía una extensión menor que la actual ya que el agua del mar estaba varios grados más caliente. Luego de un pico de calor, al final del Paleoceno, la temperatura disminuyó, pero se mantuvo alta durante toda la primera parte del Eoceno, hasta hace unos 40 millones de años. Posteriormente, la tendencia térmica se invierte y las temperaturas bajaron. Durante todo lo que resta del Eoceno, en casi toda Europa y Asia, el clima fue más frío y seco.

A partir del Oligoceno, se desarrolla un período frío que llega al presente, en el cual durante todo el año hay hielo en los polos. Uno de los datos más significativos de esta tendencia es la evolución de la temperatura del agua oceánica. Hace unos 50 millones de años era de 12°C y hace 35 millones de años (al final del Eoceno) era solamente de 6°C.

La Antártida permaneció libre de hielo hasta hace unos 35 millones de años, en el Oligoceno. Hasta entonces quedaba casi unida a América del Sur y a Australia por mares someros. El estudio del registro geológico señala que el Oligoceno finaliza con un evento de calentamiento, hace unos 25 millones de años, con un ascenso del nivel del mar.

La primera parte del Mioceno conserva el alto nivel de temperaturas. Luego, un enfriamiento produjo el aumento de hielo en la Antártida, lo que originó una brusca bajada del nivel del mar. Después de este corto pico inicial de frío, las temperaturas subieron y se mantuvieron más altas que las del Oligoceno durante toda la primera mitad del Mioceno. El volumen de los hielos de la

Antártida vuelve a disminuir y se eleva el nivel medio de los océanos. Los fósiles oceánicos y continentales indican que la temperatura en las latitudes medias era 6°C superior a la actual.

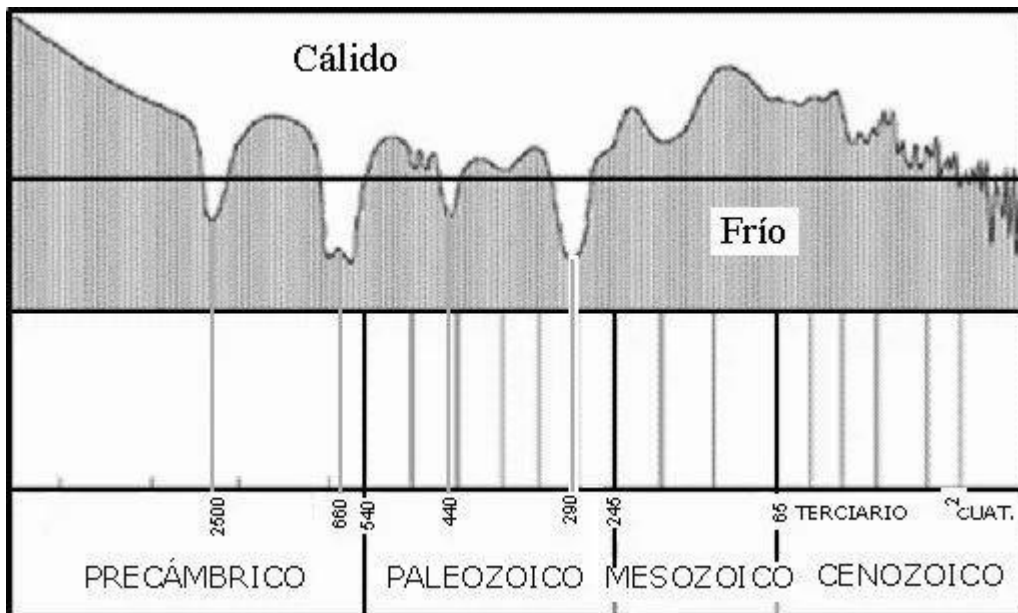
La segunda parte del Mioceno (hace unos 14 millones de años), se caracteriza por un enfriamiento brusco entre los 14,2 y 13,8 millones de años atrás. Por ello el hielo continental aumenta en la Antártida. Al final del Mioceno, entre siete y cinco millones de años atrás, un manto glacial cubre el continente austral y Groenlandia. Otro hecho climático importante que acompaña este enfriamiento final, es el aumento de la aridez en vastas regiones de Asia y África, fenómeno más relevante del Plioceno.

El Terciario acaba en el período Plioceno, entre 5,4 y dos millones de años atrás. El clima del Plioceno fue en su mayor parte notablemente más cálido que el actual, registrándose un máximo térmico coincidente con un incremento del CO₂ entre cinco y tres millones de años atrás. El nivel de los mares se elevó entonces unos treinta metros por encima de la cota actual. El clima en el Mediterráneo era más cálido, con 5°C de temperatura invernal por encima de la actual. Durante cortos y sucesivos períodos fríos empezó a acumular hielo en el norte de América y de Europa. La variabilidad del clima se agudizó. Otro cambio climático importante del Plioceno fue que el clima de África Oriental se hizo más árido, lo que provocó importantes cambios ambientales, lo que pudo haber sido un catalizador en la evolución de los homínidos.

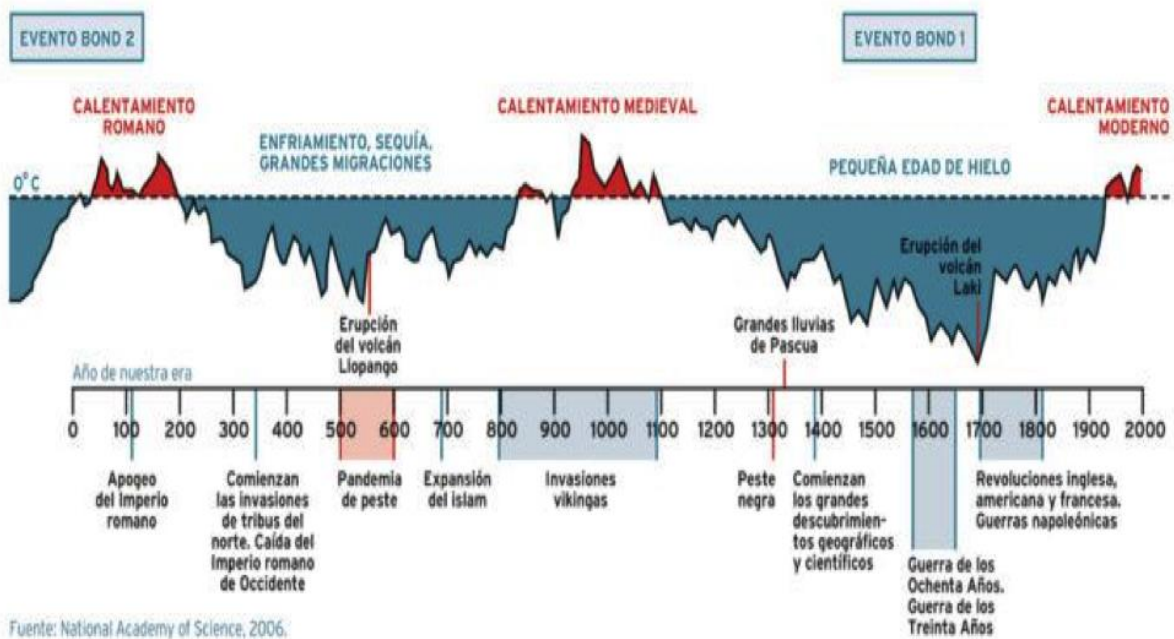
El clima previo a los últimos dos millones de años fue principalmente más cálido que hoy, factor asociado con altas concentraciones de CO₂. Esta situación tiene ciertas similitudes con lo que ocurre actualmente y su análisis puede ser muy importante para la anticipación de cambios futuros. El Cuaternario, el período que le sigue, es un lapso caracterizado por la inestabilidad climática y por abruptos cambios ambientales, que afectaron con variable rigor a distintas áreas del planeta.

La última glaciación está caracterizada por tres descensos bruscos del nivel del mar, que tuvieron lugar hace 115.000 años, 85.000 años y 30.000 años. Los últimos 430.000 años del Cuaternario está caracterizado por ciclos de glaciaciones y desglaciaciones de gran amplitud, así como también por otros cambios climáticos importantes. Una proporción de este tiempo, cercana al 20%, fue ocupada por períodos interglaciales cálidos, los que duraron entre 10 y 30.000 años.

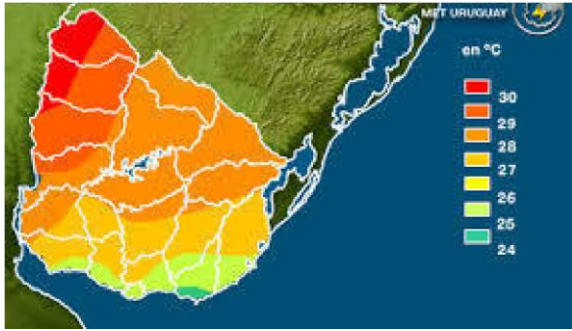
En el hemisferio norte la glaciación implicó un enorme cambio paisajístico. Durante los estadios más fríos, los mantos de hielo y el suelo congelado (permafrost) se extendieron durante todo el año por amplias áreas de América del Norte y Eurasia. La cota más baja de las nieves perpetuas de los sistemas montañosos se encontraban 900 metros debajo de la actual.



VARIACIONES DEL CLIMA EN LOS ÚLTIMOS 2000 AÑOS

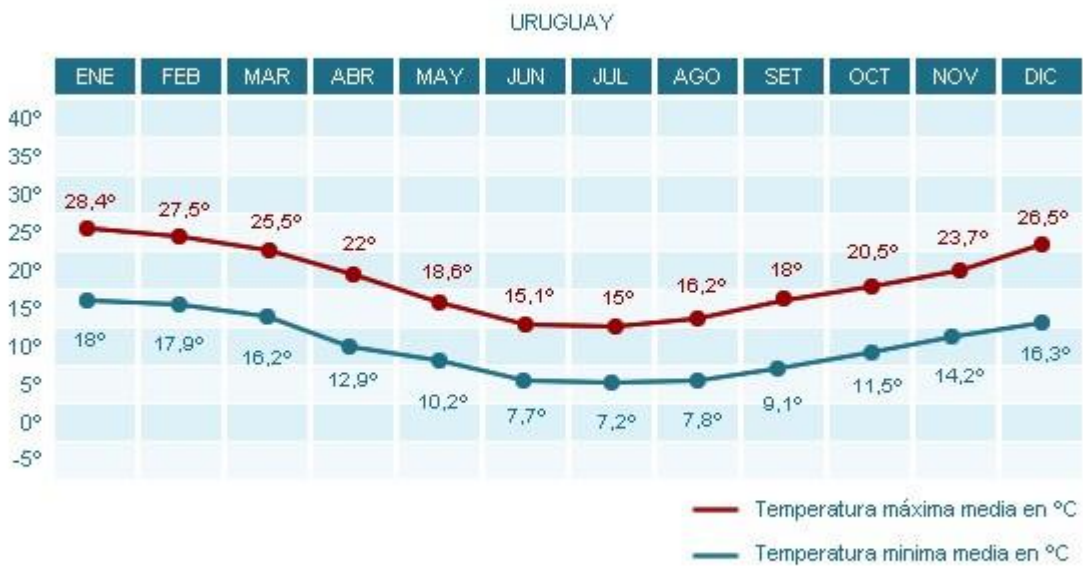
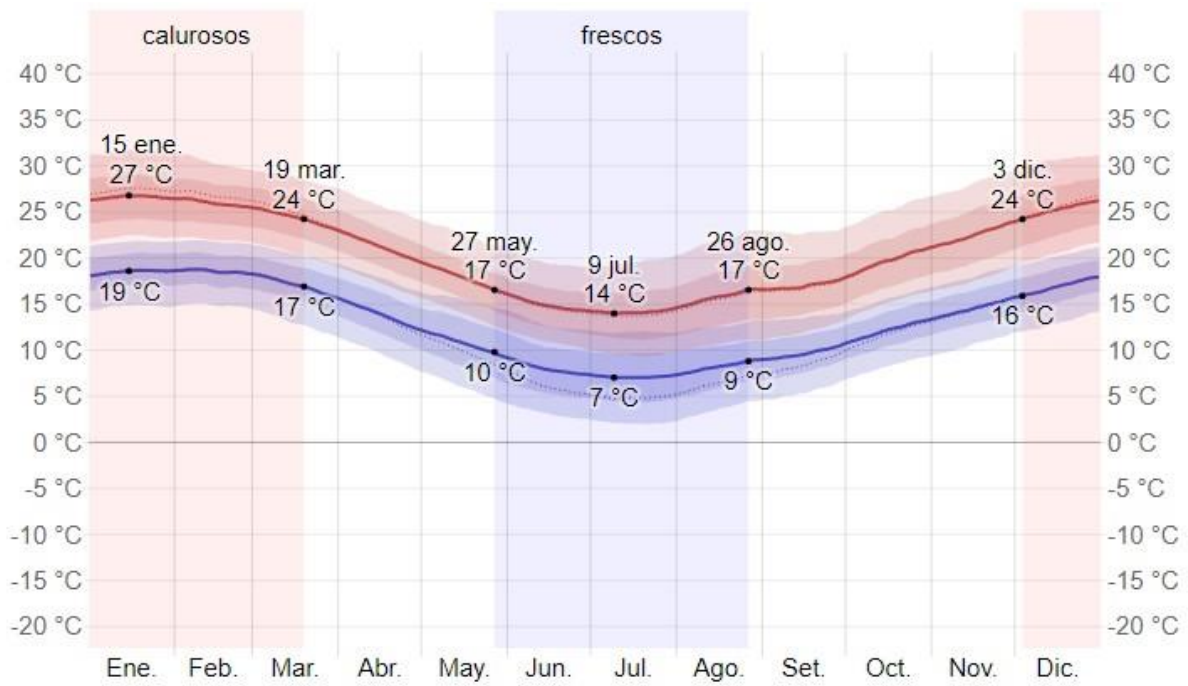


Tendencias locales



El clima y el tiempo promedio en todo el año en Montevideo, Uruguay.

Promedio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	<u>27</u> °C	26 °C	24 °C	21 °C	18 °C	15 °C	<u>14</u> °C	16 °C	17 °C	20 °C	23 °C	25 °C
Temp.	<u>23</u> °C	22 °C	21 °C	17 °C	14 °C	11 °C	<u>10</u> °C	12 °C	13 °C	16 °C	18 °C	21 °C
Mínima	18 °C	<u>19</u> °C	17 °C	14 °C	11 °C	8 °C	<u>7 °C</u>	8 °C	10 °C	12 °C	15 °C	17 °C



Generalidades

En Montevideo, los veranos son calurosos y húmedos; los inviernos son fríos y está mojado, ventoso y parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 7 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 32 °C.

Temperatura promedio en Montevideo

La temporada templada dura 3,5 meses, de Diciembre a Marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de 24 °C. El mes más cálido del año en Montevideo es Enero, con una temperatura máxima promedio de 27 °C y mínima de 18 °C.

La temporada fresca dura 3 meses, de Mayo a Agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 17 °C. El mes más frío del año en Montevideo es Julio, con una temperatura mínima promedio de 7 °C y máxima de 14 °C.

Este año durante el mes de Julio hemos percibido una sensación térmica menor ya que se han registrado temperaturas más bajas.

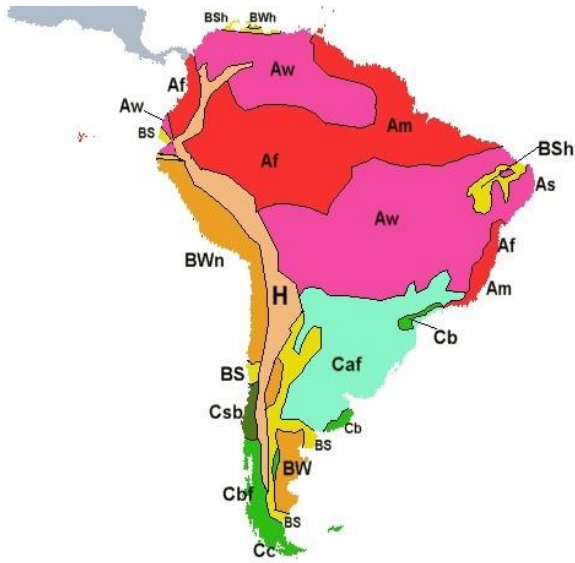
Precipitaciones

El clima aquí es suave, y generalmente cálido y templado. La precipitación en Montevideo es significativa, con precipitaciones incluso durante el mes más seco. Este clima es considerado Cfa según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 16.9 °C en Montevideo. La precipitación aproximada es de 1163 mm.

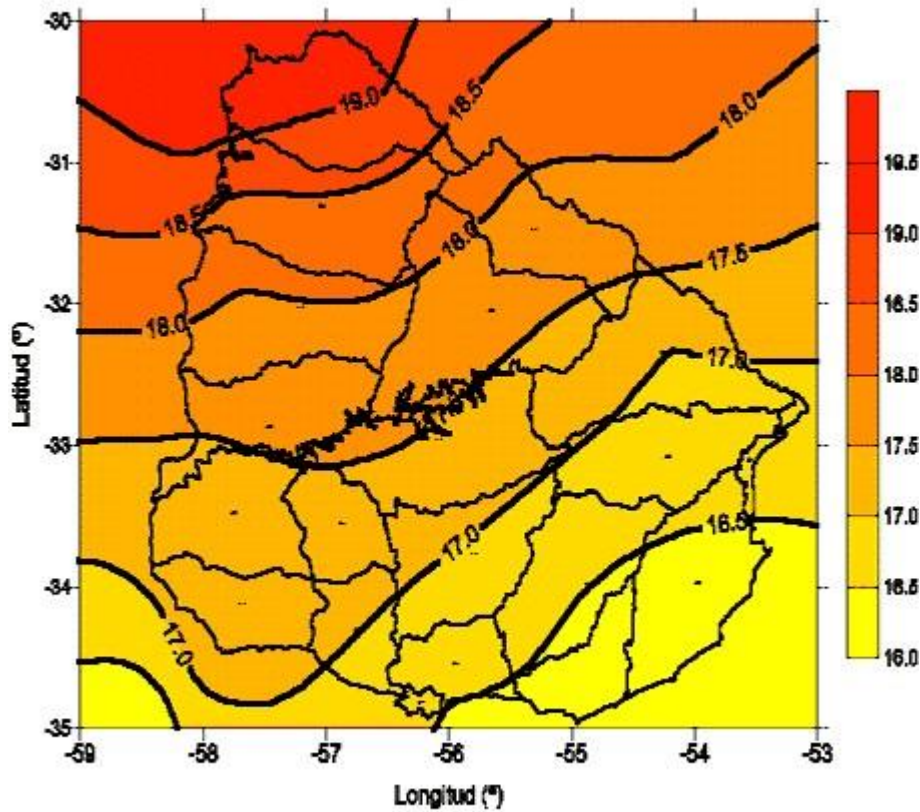
Clasificación climática

Aunque entre los distintos puntos del país es posible observar diferencias entre las variables climáticas, estas no son de magnitud suficiente como para distinguir diferentes tipos de clima. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, Uruguay está comprendido dentro de las siguientes características:

- Templado, moderado, lluvioso; tipo "C"
- Temperie húmeda; tipo "f"
- Temperatura del mes más cálido superior a 22°C; tipo "a"



Temperatura media anual (°C)
URUGUAY (1961-1990)



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Conclusiones del INUMET (Instituto Uruguayo de Meteorología) sobre las condiciones climáticas en el OTOÑO, INVIERNO, PRIMAVERA Y VERANO en Uruguay, describiendo las variables de temperatura.

Fuente INUMET

INVIERNO

En cuanto a la temperatura media observamos un gradiente en dirección sur-norte, donde las temperaturas más elevadas se ubican sobre el departamento de Artigas y las más bajas sobre Montevideo y Canelones. Al promediar sobre todas las estaciones meteorológicas, encontramos que T_m presenta un valor medio de 12.3°C con una desviación de 1.0°C . Por su parte, al estudiar la regionalización correspondiente a norte y sur, se vio que la variable presenta un comportamiento en fase, producto del carácter continuo de la misma. En promedio, el norte registra 1.3°C por arriba del sur, con una baja variabilidad en torno a este valor. Se destacaron los años con temperaturas medias máxima y mínima en todo el período, correspondientes a los años 2001 y 2007 con 14.4°C y 10.1°C respectivamente.

Se presentaron los mapas de anomalías sobre Sudamérica para dichos años, encontrando que la región presentó un comportamiento acorde al encontrado sobre nuestro territorio. Se destaca que, en dichos años, tanto T_{xm} como T_{nm} presentaron comportamientos máximos y mínimos respectivamente.

OTOÑO

Se presentaron las principales características de las variables temperatura y precipitación acumulada para los meses de Marzo, Abril y Mayo.

Se estudió la existencia de heladas tempranas y secuencias de días cálidos. En el primer caso, se encontró que las heladas se presentan fundamentalmente en el mes de Mayo (como es esperable al aproximarse a los meses más fríos), destacándose las estaciones de Mercedes y Melo con 38 y 35 días con helada en todo el período. Además, las únicas heladas presentes en el mes de Abril, se dieron también en estas estaciones. En cuanto a las secuencias de días cálidos, las mismas se presentan en los 3 meses como es esperable, pero se destaca la cantidad de eventos ocurridos en Mayo (24), mientras que Abril presenta apenas 12 en todo el período. Se identificaron las fechas en que se dieron estas secuencias, así como la cantidad de estaciones afectadas por las mismas y su persistencia promedio. Al respecto, se destacaron eventos cuya extensión espacial abarcó 9 o más estaciones, con persistencias medias de 4 o más días. Al comparar estas con la temperatura media del mes correspondiente al evento, se identificó que muchos de los registros máximos de temperatura se corresponden con estas secuencias destacadas.

DESTACADO DEL OTOÑO EN MONTEVIDEO

Heladas tempranas Se define helada meteorológica a todo descenso térmico igual o inferior a 0°C medido en el abrigo meteorológico (Vocabulario Meteorológico Internacional - WMO). Si bien las mismas son más frecuentes en los meses de invierno, también ocurren en otoño y primavera pero en menor número. Tienen un impacto social de gran importancia debido al daño que generan sobre los cultivos agrícolas y vinícolas entre otros. Según la cantidad de heladas por estación meteorológica para el período considerado, salvo las estaciones de Carrasco, Colonia, Prado y Rocha, todas las estaciones tienen al menos un día con helada. Como es de esperar, encontramos que la mayoría de las heladas se dan en el mes de mayo. Las estaciones con mayor cantidad de días con heladas son Mercedes y Melo, con 40 y 38 días con heladas respectivamente. Justamente en esas estaciones, en 2008, es donde tuvieron lugar las únicas heladas del mes de abril. Cuanto menor es la temperatura mínima absoluta alcanzada mayor es el daño producido.

PRIMAVERA y VERANO

En el caso de la temperatura, se encontró que tanto una como la otra puede influir de forma determinante en los valores que toma T_m , pudiendo ser esto relevante en predicciones asociadas a consumo energético, entre otras actividades. Si bien se pudo observar que para las primaveras frías se encuentran en general debido a que las temperaturas mínimas fueron bastante más frías, mientras que en las primaveras cálidas ambas variables extremas fueron más cálidas que lo normal. Para R_r , por su parte, se disgregó su comportamiento en los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, enero y Febrero, destacándose una gran variabilidad entre los diferentes meses que componen las estaciones en estudio. Al estudiar las variables en las dos regiones seleccionadas, se puede observar que ambas muestran un comportamiento global muy parecido, siendo sus comportamientos medios cuantitativamente distintos