



Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Planeación Urbana y Regional



## CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

### Tema: Temperatura

Material Didáctico elaborado por: M. en C. Adriana Guadalupe Guerrero  
Peñuelas

Programa Educativo en el que se imparte:  
Licenciatura en Ciencias Ambientales

Octubre de 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# GUÍA DE USO

El material didáctico que se presenta se elaboró como un medio de apoyo tanto para el docente como para el estudiante durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje Ciencias de la Atmósfera, correspondiente al segundo periodo de la Licenciatura en Ciencias Ambientales. El conjunto de diapositivas expone de manera puntual el tema “Temperatura”, el cual forma parte de la segunda unidad de competencia.

Se sugiere ampliamente que el material sea proporcionado a los estudiantes previo a las sesiones de clase, ya que la presentación contiene los conceptos e ideas centrales del tópico a abordar, a partir de los cuales el tema se irá desarrollando y construyendo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



Como primer elemento, las presentaciones señalan los objetivos a cumplir una vez desarrollado el tema, éstos están perfectamente ligados y son coherentes con aquellos establecidos en el programa de estudios por competencias de la unidad de aprendizaje. Es necesario mencionar, que el alcance de dichos objetivos no será exclusivamente a través del uso y exposición de este material visual, además se contemplan estrategias de aprendizaje como investigaciones previas y la resolución ejercicios, los cuales se especifican en los pre-requisitos y en los productos a obtener.

Algunas imágenes están ligadas a sitios de internet donde se puede ampliar la información, éstas están señaladas con el icono de hipervínculo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





# Temperatura



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



## Objetivos:

- Identificar y explicar los factores que influyen en la temperatura y oscilación térmica de una región.
- Ubicar geográficamente las zonas térmicas y conocer sus características.
- Conocer como se calculan los diferentes promedios de temperatura.
- Representar gráficamente valores de temperatura.

## Pre-requisitos:

- Investigación previa:
  - ¿Qué factores determinan la temperatura de un área geográfica?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



## Productos

- Ejercicios 6 “*Conversión de valores de temperatura*”.
- Ejercicio 7 “*Calculando la temperatura*”
- Ejercicio 8 “*Representación gráfica de la temperatura*”

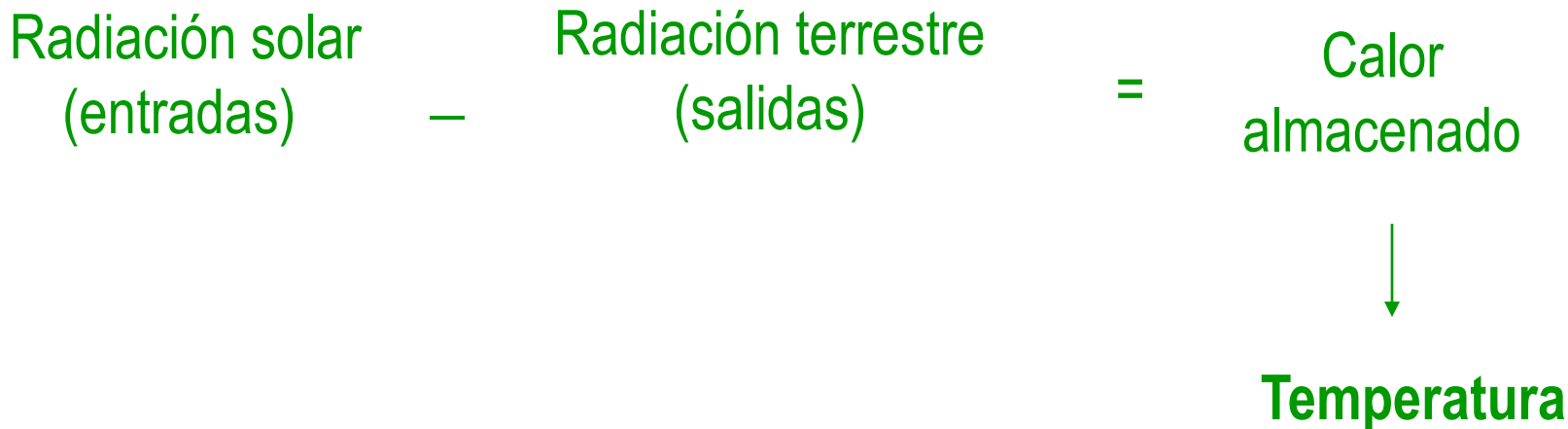


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Definición de temperatura



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Definición de temperatura

- En meteorología se refiere a la temperatura del aire medida con un termómetro en la sombra, a una altura de 1.5 m., éste se coloca en una caja protectora en donde el aire pueda circular libremente.



Garita meteorológica



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





Antes de discutir los factores que influyen en la temperatura, tenemos que aclarar algunos conceptos.

¿latitud o altitud?



¿altitud o altura?

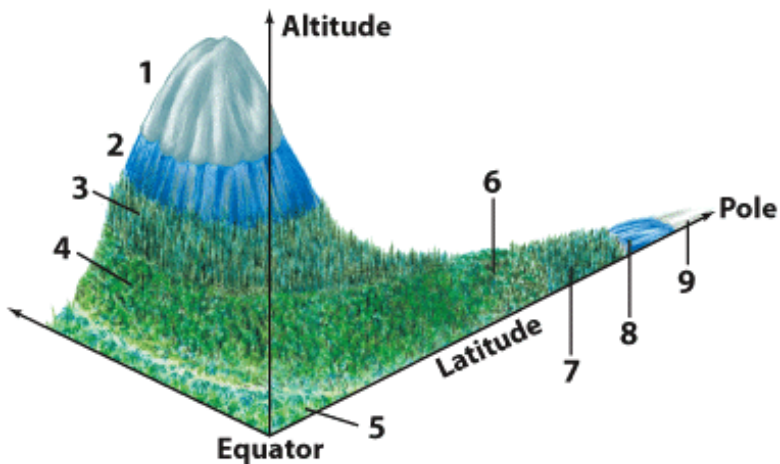


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

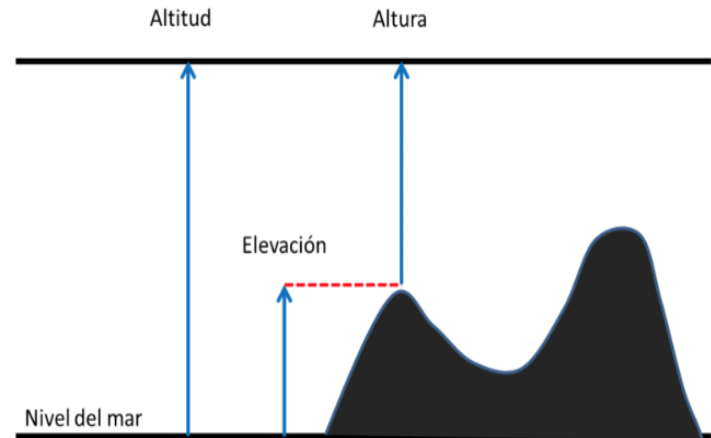
Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Altitud vs latitud



<https://www.studyblue.com/notes/note/n/chapter-4-exercise-zones-altitude-and-latitude/deck/5581626>



Fuente: <https://www.diariodelviajero.com/cajon-de-sastre/altitud-o-altura-que-diferencia-hay>

# Altitud vs altura



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



- El calor específico del agua es 5 veces mayor que el de la tierra.
- Los océanos tienen gran capacidad conductiva, de ahí que la transferencia de calor llegue a gran profundidad.
- A diferencia de la superficie terrestre, el agua se mezcla tanto horizontal como verticalmente, permitiendo que la energía sea transferida.

### Influencia de mares y tierras

- Las corrientes oceánicas cálidas pueden causar que una localidad tenga mayores temperaturas que otra influenciada por una corriente marina fría.

### Corrientes oceánicas

### Influencia de la altitud

- Cuando un volumen de aire asciende, la presión disminuye, por lo tanto se expande y enfría (Ayllón, 2003).
- La superficie es la fuente primaria de calor para la troposfera. Un incremento en la altitud implica alejarse de la fuente de energía (Aguado y Burt, 2015).

### Factores de la temperatura

### Influencia de la latitud

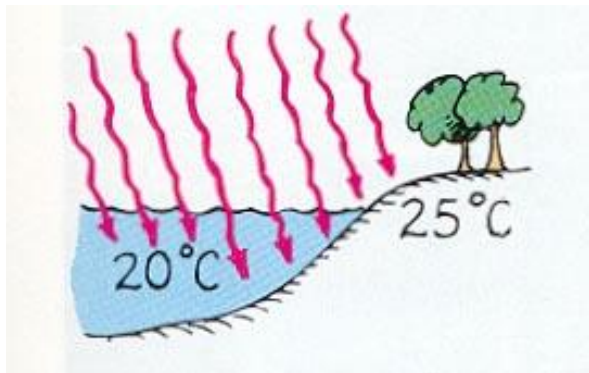
- La altura del sol en el horizonte y la inclinación de los rayos solares determinan la cantidad de radiación solar.
- Si los rayos son oblicuos se distribuyen en mayor superficie.
- Las pérdidas por reflexión son mayores a medida que la inclinación aumenta.



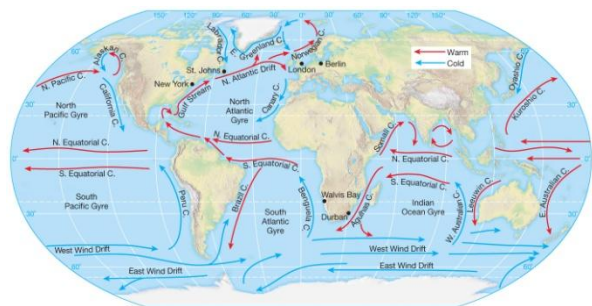
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





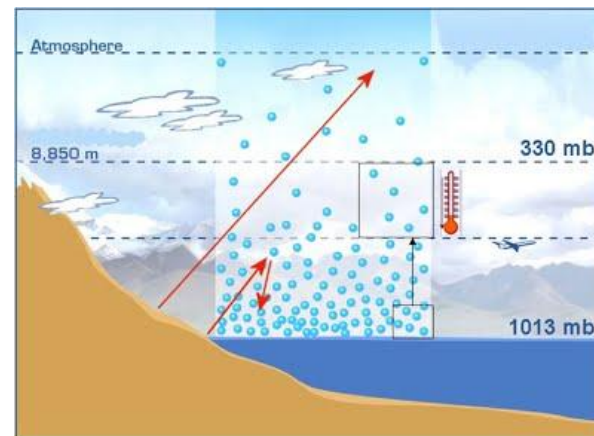
## Influencia de mares y tierras



[http://www.geography.hunter.cuny.edu/tbw/wc.notes/3.temperature/ocean\\_currents.htm](http://www.geography.hunter.cuny.edu/tbw/wc.notes/3.temperature/ocean_currents.htm)

## Corrientes oceánicas

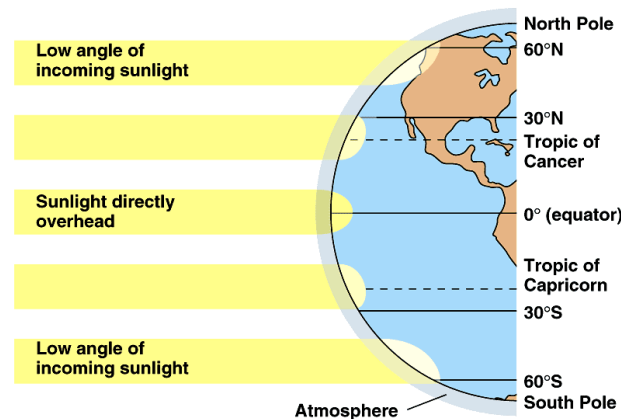
## Influencia de la altitud



<https://sites.google.com/a/xtec.cat/meteorologia/20-quins-factors-fan-variar-la-temperatura-de-la-terra>

## Factores de la temperatura

## Influencia de la latitud



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Condiciones locales que influyen en la temperatura

## Relieve

- Produce diferencias de insolación según la ladera expuesta.

En el hemisferio norte, las laderas orientadas al sur reciben la radiación solar en un ángulo más directo.



<http://www.claseshistoria.com/bilingue/1eso/climate/factors-physical-relief-esp.html>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

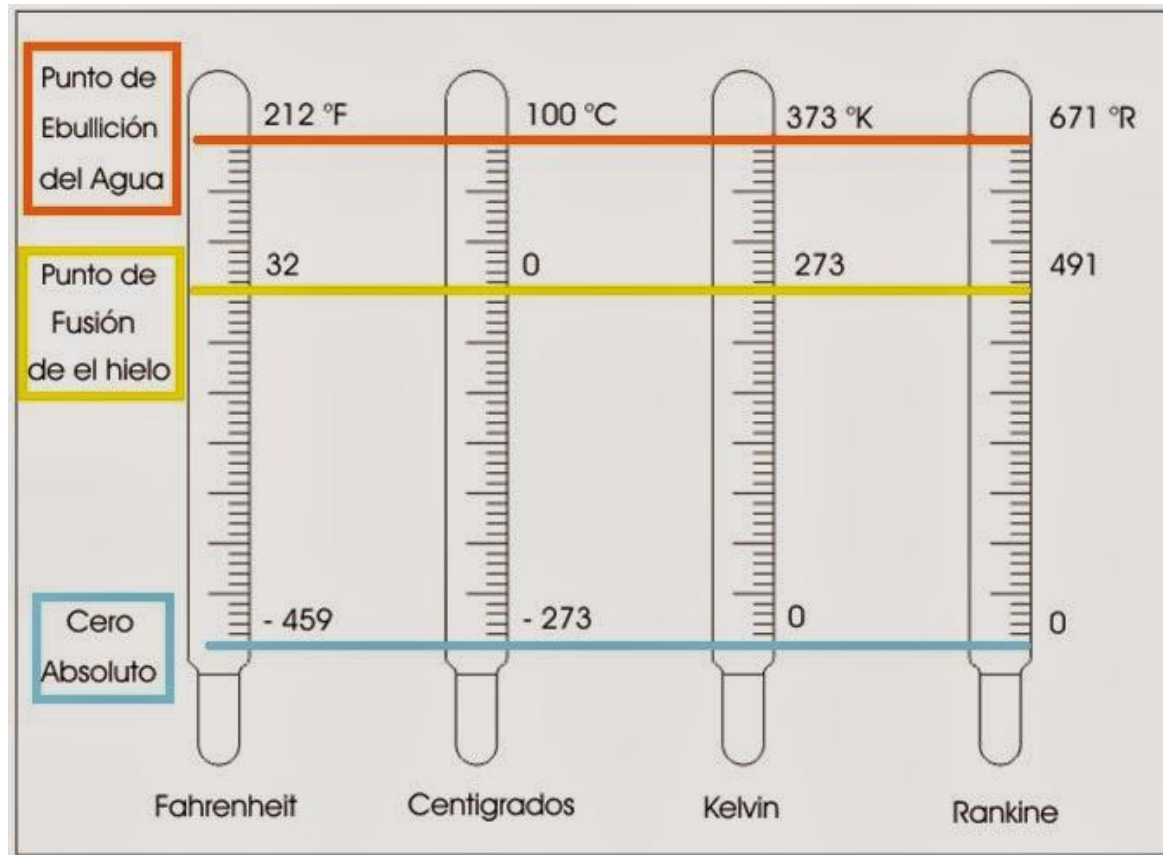
Facultad de Planeación Urbana y Regional

## Vegetación

Las áreas con vegetación densa reciben menos energía solar durante el día, en tanto que durante la noche presentan menos pérdidas por radiación de onda larga.



# Escalas Termométricas



Fuente: <http://fisicafacilymoderna.blogspot.mx/2014/03/escalas-termometricas.html>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Escalas Termométricas

## • Fahrenheit a Celsius

$$C = 5/9 (\text{°F} - 32)$$
$$= 0.55 (\text{°F} - 32)$$

## • Celsius a Fahrenheit

$$F = 9/5 \text{°C} + 32$$
$$= 1.8\text{°C} + 32$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Escalas Termométricas

- **Celsius a Kelvin**

$$K = ^\circ C + 273.15$$

- **Kelvin a Celsius**

$$^\circ C = K - 273.15$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





Resuelve el ejercicio 6 de tu  
cuadernillo utilizando las fórmulas  
anteriores.

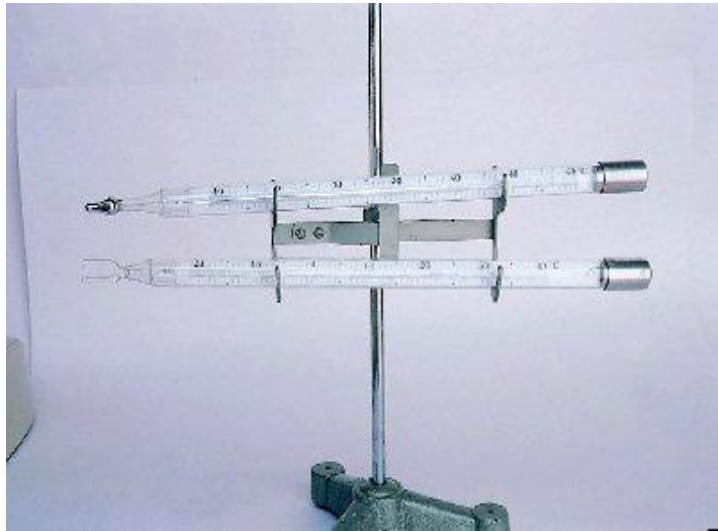


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Instrumentos para registrar la temperatura



Termómetro de máximas y mínimas

Termógrafo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Algunos conceptos básicos

- **Temperatura máxima:** Mayor temperatura registrada en un día, se presenta entre las 14 y las 16 hrs (SMN, 2017).
- **Temperatura mínima:** Menor temperatura que se presenta en 24 hrs, se da entre las 6 y las 8 hrs. (SMN, 2017)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# ¿A qué hora se recibe mayor radiación solar?.



Entonces, ¿por qué la temperatura máxima y mínima no coincide con la hora de mayor y menor insolación?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Sensación térmica vs Índice de calor

- La **sensación térmica** tiene en cuenta el efecto combinado de las bajas temperaturas y el viento. Se calcula para temperaturas inferiores a 12°C.

Viento en nudos	Viento en km/h	Temperatura (°C)																									
		10	7.5	5	2.5	0	-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15	-17.5	-20	-22.5	-25	-27.5	-30	-32.5	-35	-37.5	-40	-42.5	-45	-47.5	-50	
Calma		Sensación térmica por efecto de enfriamiento del viento																									
3-6	8	7.5	5	2.5	0	-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15	-17.5	-20	-22.5	-25	-27.5	-30	-32.5	-35	-37.5	-40	-45	-47.5	-50	-52.5	-65	
7-10	16	5	2.5	-2.5	-5	-7.5	-10	-12.5	-15	-17.5	-20	-25	-27.5	-32.5	-35	-37.5	-40	-45	-47.5	-50	-52.5	-57.5	-60	-62.5	-65	-67.5	
11-15	24	2.5	0	-5	-7.5	-10	-12.5	-17.5	-20	-25	-27.5	-32.5	-35	-37.5	-42.5	-45	-47.5	-52.5	-55	-57.5	-60	-65	-67.5	-72.5	-75	-77.5	
16-19	32	0	-2.5	-7.5	-10	-12.5	-17.5	-22.5	-25	-30	-35	-37.5	-42.5	-47.5	-50	-52.5	-57.5	-60	-65	-67.5	-70	-72.5	-77.5	-80	-85		
20-23	40	-0	-5	-7.5	-10	-15	-17.5	-22.5	-25	-30	-32.5	-37.5	-40	-45	-47.5	-52.5	-55	-60	-62.5	-67.5	-70	-75	-77.5	-82.5	-85	-90	
24-28	48	-2.5	-5	-10	-12.5	-17.5	-20	-25	-27.5	-32.5	-35	-40	-42.5	-47.5	-50	-55	-57.5	-62.5	-67.5	-72.5	-75	-77.5	-80	-85	-90	-95	
29-32	66	-2.5	-7.5	-10	-12.5	-17.5	-20	-25	-30	-32.5	-37.5	-42.5	-45	-50	-52.5	-57.5	-60	-65	-67.5	-72.5	-75	-80	-82.5	-87.5	-90	-95	
33-38	64	-2.5	-7.5	-10	-15	-20	-22.5	-27.5	-30	-35	-37.5	-42.5	-45	-50	-55	-60	-62.5	-65	-70	-75	-75.5	-82.5	-85	-90	-92.5	-97.5	
Vientos superiores a los 64 km/h producen un peligroso efecto adicional		PELIGROSO						MUY PELIGROSO Las partes del cuerpo expuestas al viento se pueden congelar en 1 minuto						EXTREMADAMENTE PELIGROSO Las partes del cuerpo expuestas al viento se pueden congelar en 30 segundos													
PELIGRO DE CONGELACIÓN DEL CUERPO HUMANO EXPUESTO AL VIENTO SIN LA APROPIADA VESTIMENTA																											



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Sensación térmica vs Índice de calor

- El índice de calor considera el efecto conjunto de las altas temperaturas y la humedad. Se calcula para temperaturas superiores a 22°C.
- Entre 12 y 22°C se escribe simplemente la temperatura del aire.

**HEAT INDEX °F (°C)**  
 The heat index is an accurate measure of how hot it really feels when the affects of humidity are added to high temperature.

Temp.	RELATIVE HUMIDITY (%)												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
110 (47)	136 (58)												
108 (43)	130 (54)	137 (58)											
106 (41)	124 (51)	130 (54)	137 (58)										
104 (40)	119 (48)	124 (51)	131 (55)	137 (58)									
102 (39)	114 (43)	119 (46)	124 (48)	130 (51)	137 (54)								
100 (38)	109 (43)	114 (46)	118 (48)	124 (51)	129 (54)	136 (58)							
98 (37)	105 (41)	109 (43)	113 (45)	117 (47)	123 (51)	128 (53)	134 (57)						
96 (36)	101 (38)	104 (40)	108 (42)	112 (44)	116 (47)	121 (49)	126 (52)	132 (56)					
94 (34)	97 (36)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	110 (43)	114 (46)	119 (48)	124 (51)	129 (54)	135 (57)			
92 (33)	94 (34)	96 (36)	99 (37)	101 (38)	105 (41)	108 (42)	112 (44)	116 (47)	121 (49)	126 (52)	131 (55)		
90 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)	97 (36)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	109 (43)	113 (45)	117 (47)	122 (50)	127 (53)	132 (56)
88 (31)	88 (31)	89 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)	98 (37)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	110 (43)	113 (45)	117 (47)	121 (49)
86 (30)	85 (29)	87 (31)	88 (31)	89 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (36)	97 (36)	100 (38)	102 (39)	105 (41)	108 (42)	112 (44)
84 (29)	83 (28)	84 (29)	85 (29)	86 (29)	88 (30)	89 (31)	90 (32)	92 (33)	94 (34)	96 (36)	98 (37)	100 (38)	103 (39)
82 (28)	81 (27)	82 (28)	83 (28)	84 (28)	84 (29)	85 (29)	86 (30)	88 (31)	89 (31)	90 (32)	91 (32)	93 (33)	95 (34)
80 (27)	80 (27)	80 (27)	81 (27)	81 (27)	81 (28)	82 (28)	82 (28)	83 (29)	84 (29)	84 (29)	85 (30)	86 (30)	87 (31)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Promedios de temperatura

- Temperatura diaria (Td)

$$T_d = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + \dots + T_{24}}{24}$$

donde  $T_x$  es la temperatura registrada cada hora



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Promedios de temperatura

- Temperatura diaria (Td)

$$T_d = \frac{T_M + T_m}{2}$$

$T_M$  = Temperatura máxima registrada en 24 horas.

$T_m$  = Temperatura mínima registrada en 24 horas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





# Promedios de temperatura

- Temperatura mensual ( $T_{\text{mensual}}$ )

$$T_{\text{mensual}} = \frac{T_{d1} + T_{d2} + T_{d3} + T_{d4} + T_{d5} + \dots + T_{dx}}{DM}$$

$T_{dx}$  Corresponde a la temperatura diaria

**DM** Número de días del mes con datos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Promedios de temperatura

- Temperatura anual ( $T_{\text{anual}}$ )

$$T_{\text{anual}} = \frac{T_E + T_F + T_M + T_A + \dots + T_D}{12}$$

$T$  es la temperatura mensual



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Oscilación térmica

- Es la diferencia entre la temperatura más cálida y la más fría registradas a lo largo de un día, un mes o un año.
- Diferencias entre las temperaturas extremas medidas en un mismo punto de la tierra durante periodos distintos. Se llama también amplitud térmica (SMN, 2017).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MEXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



En la superficie de los mares hay una variación diurna de entre  $0.2$  y  $0.5^{\circ}\text{C}$ , a diferencia de la oscilación de la temperatura en los continentes que es entre  $10$  y  $25^{\circ}\text{C}$ .



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Índice de variabilidad térmica diaria

- Tiene como objeto evaluar el ritmo con el que varían las temperaturas de un día para otro.
- Su valor es equivalente a la suma de las diferencias entre las medias diarias sucesivas, dividido entre el total de días evaluados.

$$V = \frac{D}{N}$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Zonas térmicas

Zona térmica	Latitud	Temperatura	Duración de los días y estaciones
Ecuatorial	Del 10° N – 10°S	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rayos solares poco inclinados</li> <li>✓ Oscila entre 25 y 35°C</li> <li>✓ Dos periodos de máximo calentamiento (equinoccios)</li> </ul>	Duración del día y la noche es igual
Tropical	Entre los paralelos 10 °N y S y los trópicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desde los 18 a los 25°C</li> <li>✓ Dos veces al año recibe los rayos verticales (solsticios)</li> </ul>	La diferencia entre el día y la noche no excede 90 minutos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Zonas térmicas

Zona térmica	Latitud	Temperatura	Duración de los día y estaciones
Templadas	Delimitadas por los trópicos y círculos polares	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los rayos solares no llegan verticales en esta zona</li> <li>✓ Entre los 5 y los 18°C</li> </ul>	Estaciones de año muy marcadas, así como la variación del día y la noche
Polares	Comprende los círculos polares	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desde los 5 hasta los -20°C</li> </ul>	En periodos que van de las 24 hrs. hasta los 6 meses dejan de recibir luz solar y en otros periodos con la misma duración los reciben continuamente



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Ecuador Térmico

- Si se marca la temperatura más alta observada en cada meridiano sobre un mapa y se unen todos esos puntos se obtiene una línea que circunda la Tierra llamada **Ecuador Térmico**.
- Se encuentra al norte del Ecuador Geográfico, en el Atlántico y Pacífico se aproxima al Ecuador pero sobre los continentes se desplaza hacia el Hemisferio Norte.



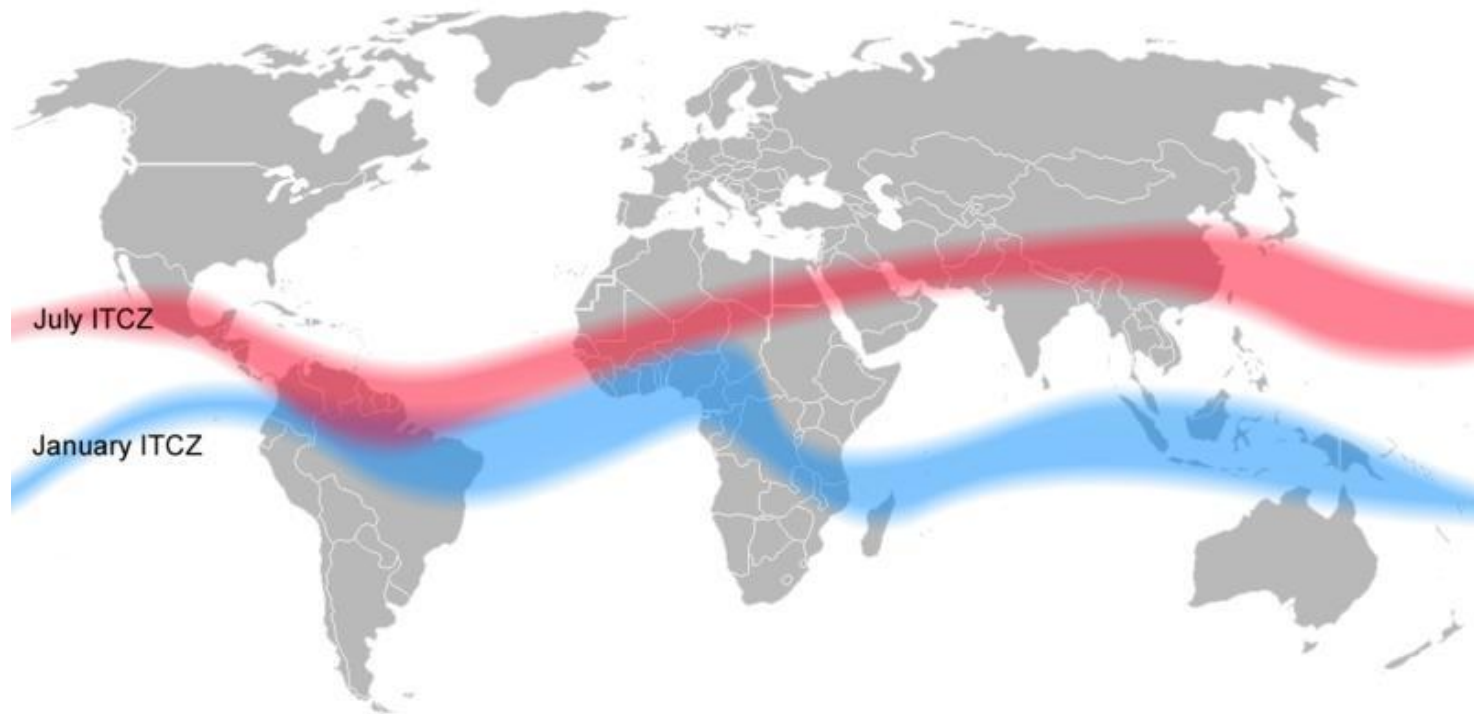
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional





# Ecuador Térmico



<https://waterplanninggroup.com/2014/05/28/guest-lecture-wallace-s-broecker/>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional



# Bibliografía

- Aguado, Edward y James, Burt (2015), Understanding weather and climate, New Jersey, Estados Unidos, Prentice Hall, 7a ed.
- Ayllón, Teresa (2003), Elementos de meteorología y climatología, México, Trillas.
- Fuentes, José Luis (2012), Iniciación a la Meteorología y Climatología, Madrid, España, Mundi Prensa.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología FECYT (2004), Meteorología y Climatología, España, Villena Artes Gráficas.
- García, Enriqueta (1986), Apuntes de climatología, México, Instituto de Geografía-UNAM.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Facultad de Planeación Urbana y Regional

