



Ciencias de la Atmósfera

Es el estudio de la física, química y la dinámica de la atmósfera terrestre, incluyendo los efectos relacionados en el límite aire-tierra (Superficie terrestre y océanos)

Ciencias de la Atmósfera

Es un término genérico para las ciencias que estudian la **atmósfera** (del griego “*atmos*” – vapor y “*sphaira*” – esfera), sus procesos, los efectos que otros sistemas tienen sobre la atmósfera, y los efectos de la atmósfera en estos sistemas. Las ciencias de la atmósfera terrestre se ha ampliado a la esfera de la ciencia planetaria y el estudio de las atmósferas de los planetas del sistema solar.

- La **meteorología** (del griego *metéōron* ‘alto en el cielo’ y *lógos* ‘conocimiento’, ‘tratado’) que incluye la dinámica de la atmósfera, con especial énfasis en la predicción del **tiempo** (*estado de la atmósfera en un sitio particular durante un corto periodo de tiempo*), así como la química atmosférica y física atmosférica.

- La **climatología** (del griego *clima* ‘inclinación de sol’ y *lógos*) que estudia el **clima** (*patrón atmosférico de un sitio durante un periodo largo, lo suficientemente largo para producir promedios significativos*), sus variaciones espaciales y a lo largo del tiempo cronológico y sus causas, sean naturales o antrópicas.

Algunas ramas de la meteorología

- *Teórica*
- *Física*
- *Dinámica*
- *Experimental*
- *Sinóptica*
- *Micrometeorología*
- *Mesometeorología*
- *Meteorología tropical*
- *Hidrometeorología*
- *etc, etc*

Aplicaciones de las Ciencias de la Atmósfera

- **Meteorología Marina:** parte de la ciencia que trata principalmente con el estudio de las regiones oceánicas y regiones costeras.
- **Meteorología Aeronáutica:** meteorología aplicada a los efectos del tiempo sobre la aviación.
- **Hidrometeorología:** hidrología-meteorología, se encarga del estudio del efecto de eventos meteorológicos sobre los cuerpos de agua dulce
- **Agrometeorología:** aplicada a los sistemas agrícolas específicos y de la agricultura en ciertas condiciones meteorológicas.
- **Calidad de aire**
- **Variabilidad climática**
- **Cambio climático**
- Etc, etc, etc

Ciencias de la Clima

Estudio del sistema Tierra



Ciencias de la Clima

Estudio del sistema Tierra

*Esfera rotando una vuelta por día,
= 360 grados cada 24 horas
= $7,27 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$*



La atmósfera

Es difícil determinar exactamente su espesor, puesto que los gases que la componen se van haciendo menos densos con la altura, hasta prácticamente desaparecer a unos pocos cientos de kilómetros de la superficie.

Pero es muy delgada en relación al radio de la Tierra (si el planeta fuera del tamaño de una manzana, la atmósfera sería tan ancha como la cáscara)

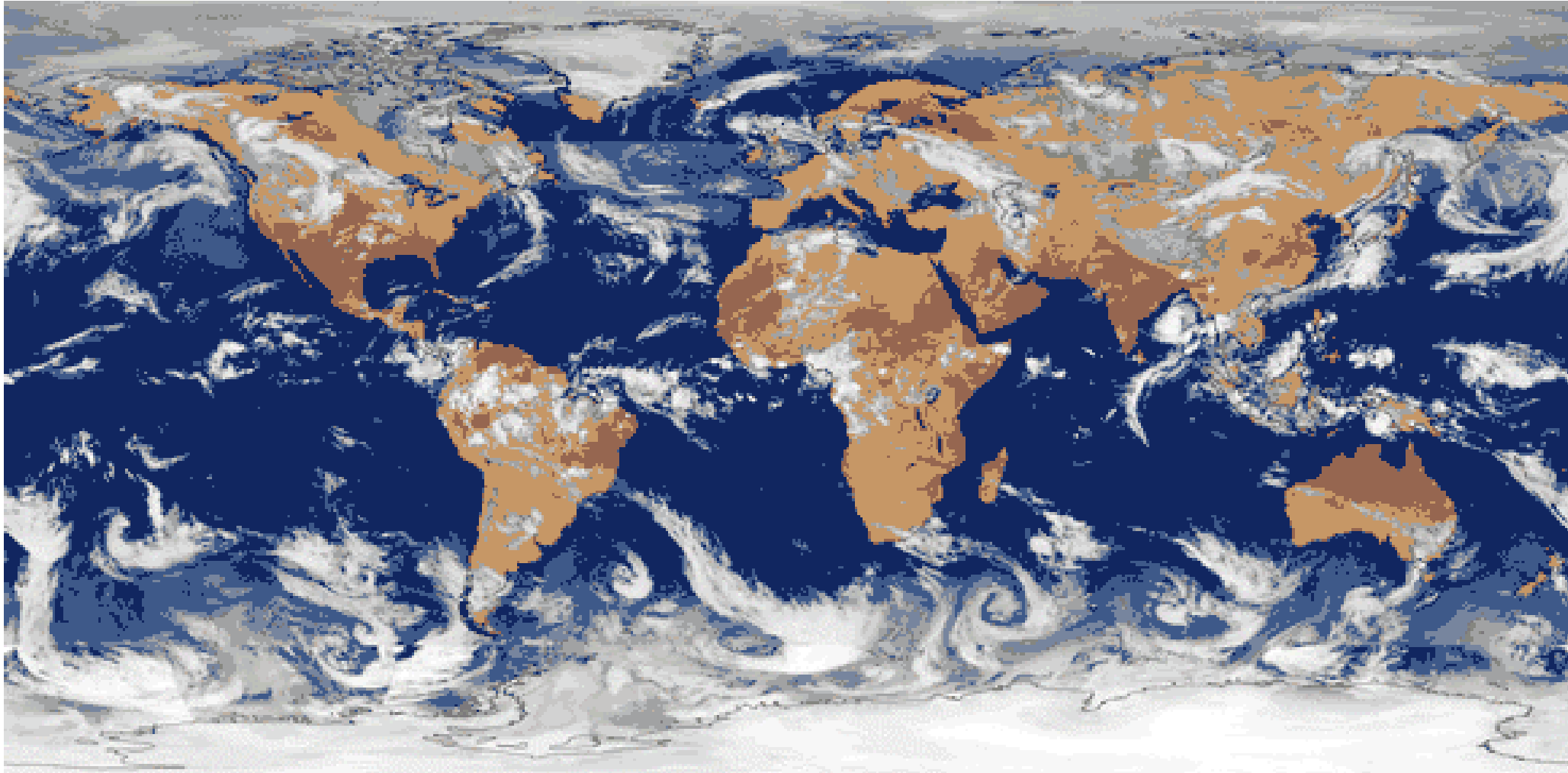
El 99,00% de la masa total de la atmósfera se encuentra por debajo de los 30 km de altura. A esta altura, su espesor relativo al radio terrestre resulta ser muy pequeño: 1 en 200 ($30\text{km}/6000\text{km}$), y por consiguiente se presenta como una capa muy delgada sobre una esfera rotante (la tierra).

La atmósfera

La atmósfera terrestre cumple varias funciones para hacer al planeta Tierra habitable

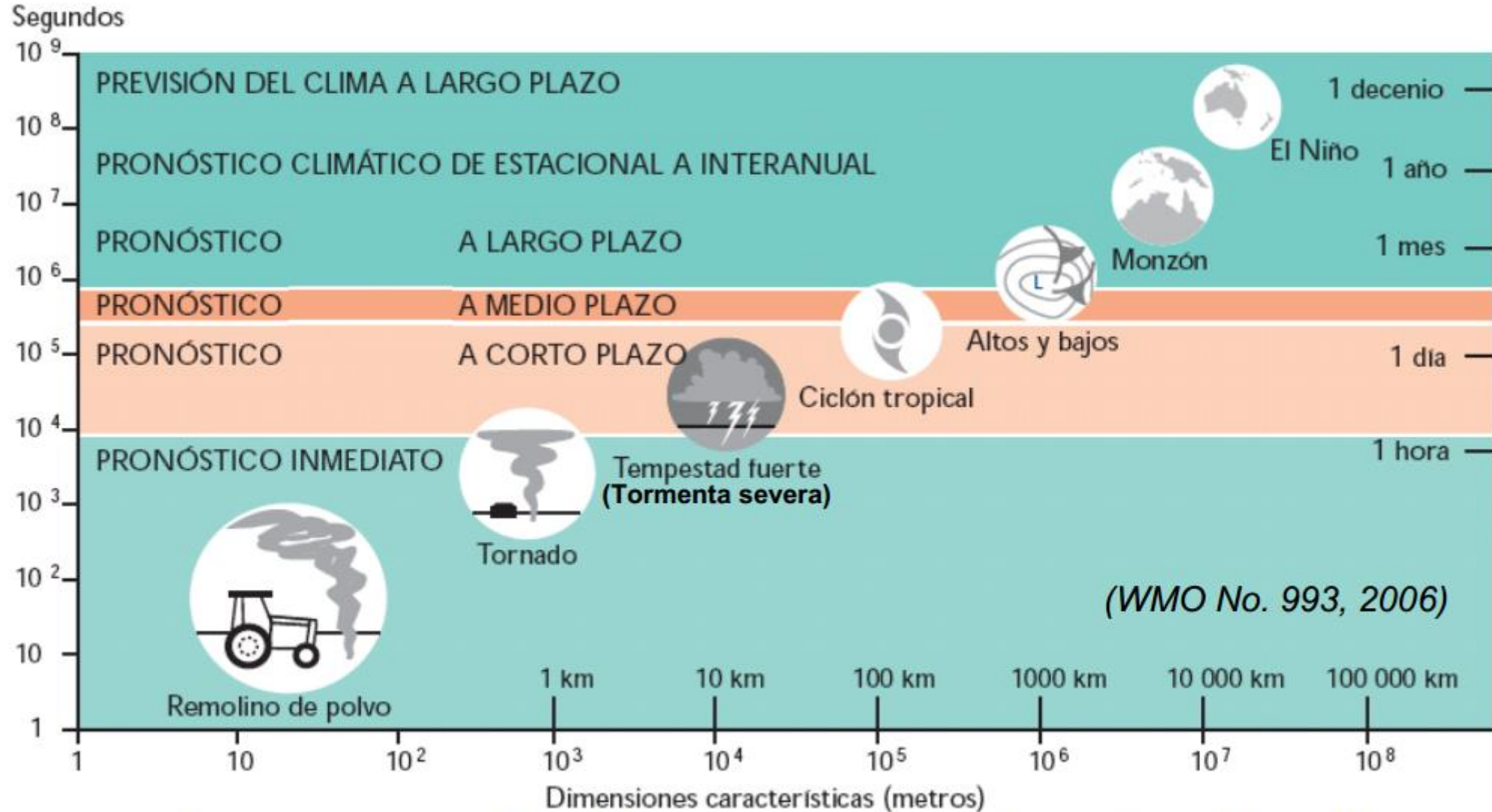
- Sirve como “escudo protector” de los rayos UV solares dañinos
- Sirve como “frazada” que atrapa el calor manteniendo a la superficie de la Tierra en condiciones habitables.
- Participa centralmente en el ciclo hidrológico, contiene y circula agua en estado gaseoso, líquido y sólido
- Participa en el ciclo de múltiples elementos: N, C y O, es “respirable”
 - Participa en el “traslado” de energía excedente en los trópicos a latitudes altas

Atmósfera



Fluido en continua evolución, con estructuras complejas en un amplio rango de escalas espacio temporales

Escalas espaciales y temporales de fenómenos meteorológicos



Micro Meso Sinóptica Planetaria

Fenómeno Meteorológico	Escala Espacial	Escala Temporal
El Niño	~ 15000 km	3 - 6 años
Oscilación Madden Julian – MJO	~ 10000km	30 – 60 días
Zona Converg. Atlántico Sur – ZCAS	~ 6000 km	5 – 10 días
Ciclones extratropicales	1000 – 6000 km	1 – 7 días
Ciclones Tropicales - Huracanes	500 – 1000 km	1 – 2 días
Frentes Fríos y Calientes	50 – 500 km	3 días - 24 hs
Complejos Convectivos – MCC	50 – 500 km	12 – 30 hs
Líneas de Inestabilidad	50 – 500 km	12 – 30 hs
Fenómenos Orográficos	10 – 200 km	< 24 hs
Convección Profunda	1 – 50 km	< 3 hs
Efectos urbanos	1 – 20 km	< 3 hs
Tornados	500 m – 1 km	< 30 min
Plumas de chimeneas	< 500 m	< 30 min
Turbulencia	< 50 m	< 3 min

Tiempo y Clima

Tiempo

Es el estado momentáneo de la atmósfera en un lugar dado

El clima

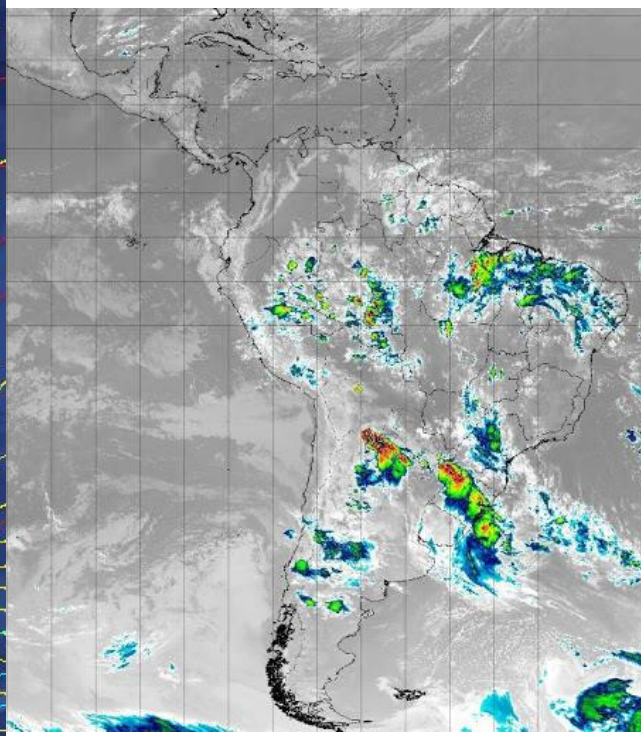
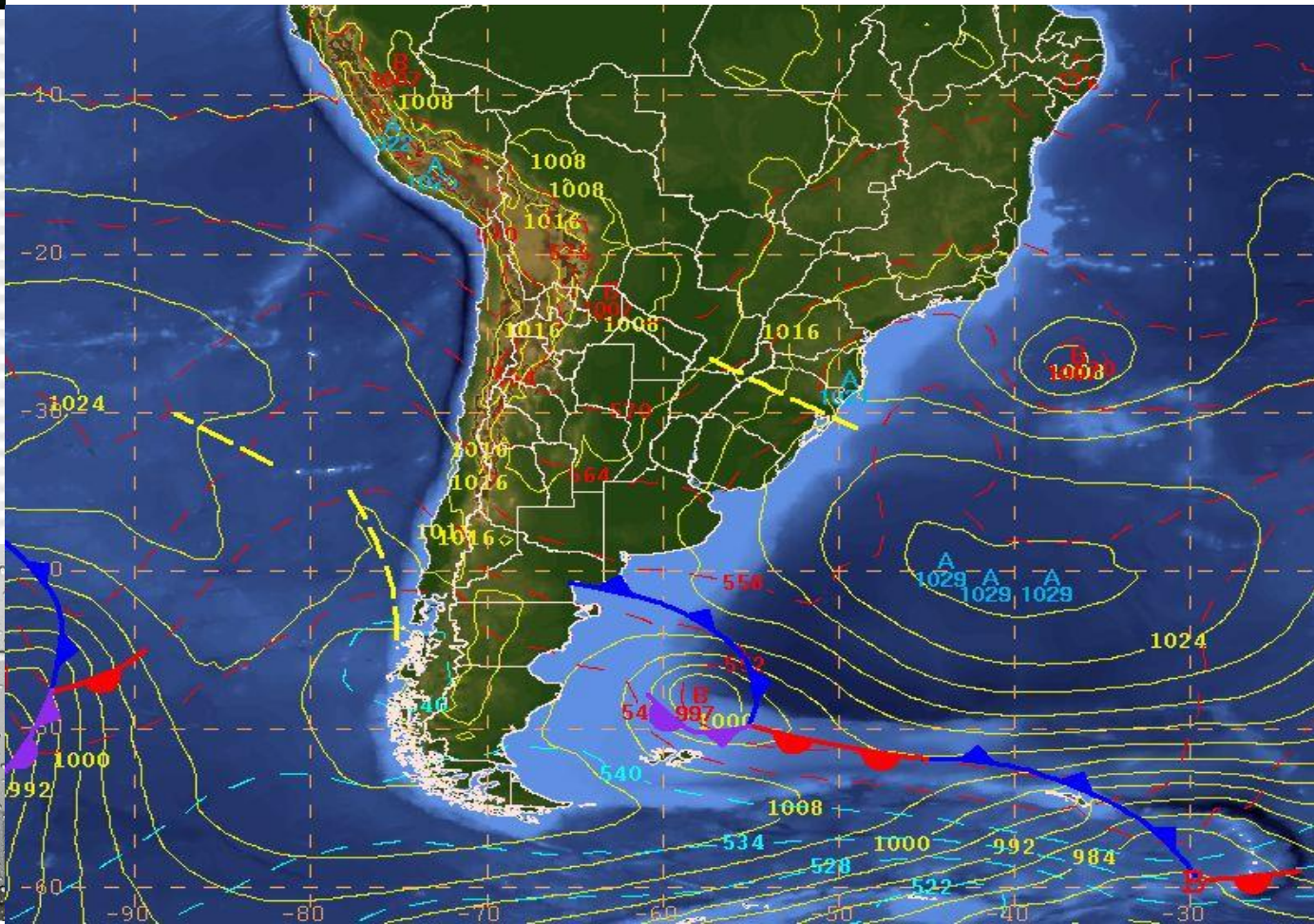
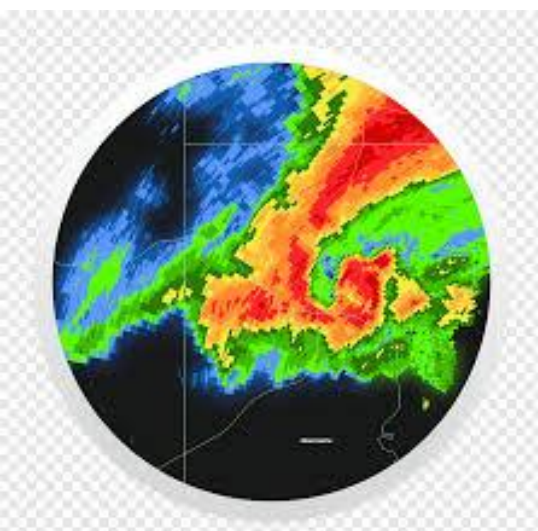
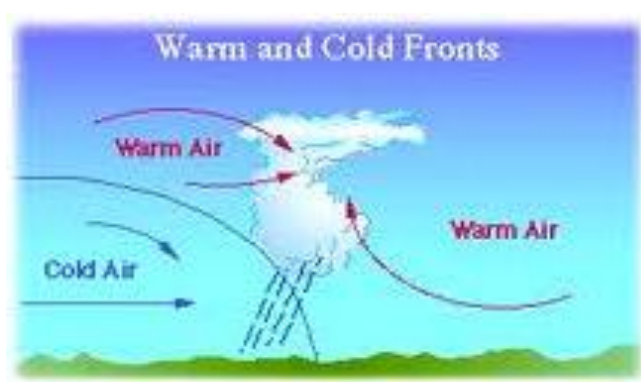
Son las condiciones meteorológicas medias que caracterizan a un lugar determinado. Es una síntesis del tiempo atmosférico, obtenida a partir de estadísticas a largo plazo.

Los elementos meteorológicos a tomar en cuenta son la temperatura, la presión, el viento, la humedad, la precipitación, etc, etc

El Clima es lo que espero, el Tiempo es lo que pasa

Tiempo

Estado de la atmósfera en un cierto instante.
(precipitación, humedad, vientos, temperatura, presión).



Pronóstico del Tiempo

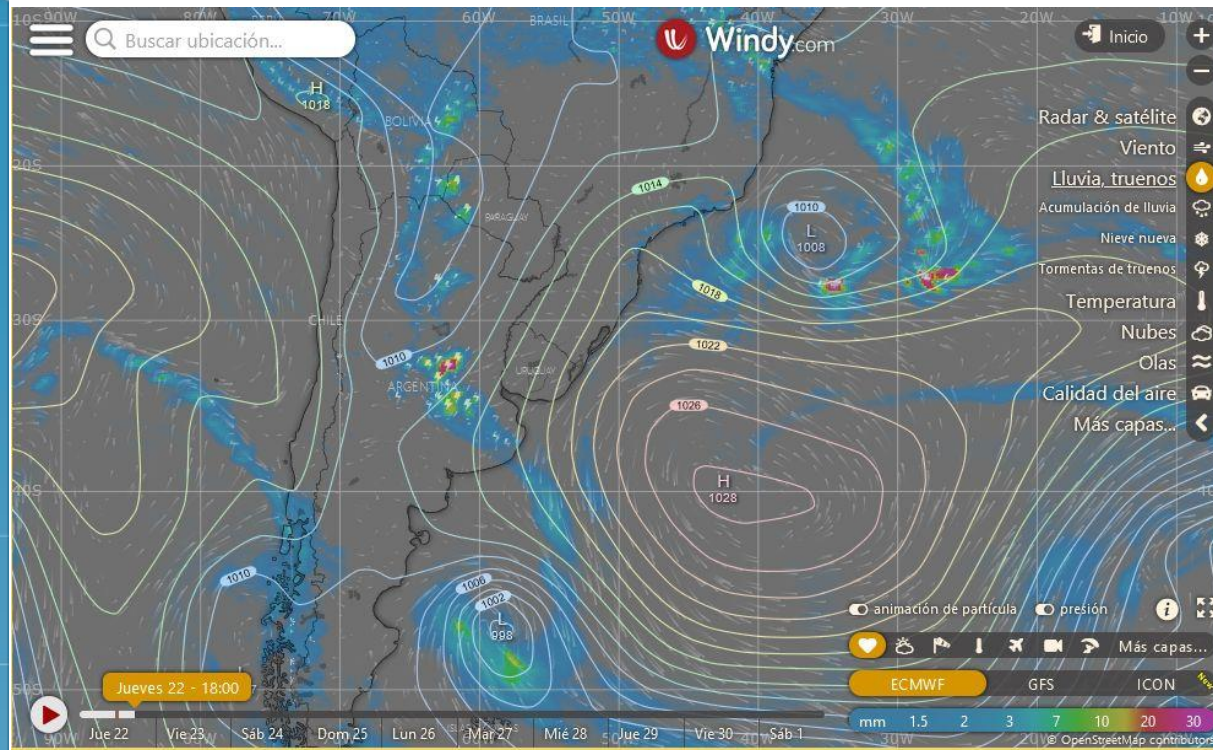


Herramientas para el pronóstico del tiempo:

Observaciones meteorológicas
(superficie, sondeos, etc)

Imágenes satelitales/radar

Modelos numéricos atmosféricos



PRONÓSTICO ZONA ÁREA METROPOLITANA

[Ver pronóstico extendido](#)

Jueves 22

17°C
26°C

Mañana



Algo nublado y nublado, períodos de cubierto.

Tarde/Noche



Nublado, períodos de cubierto.

Viernes 23

15°C
25°C

Mañana



Nublado y cubierto.

Tarde/Noche



Nublado y cubierto. Probables precipitaciones hacia la noche.

Sábado 24

15°C
22°C

Mañana



Cubierto. Precipitaciones y probables tormentas.

Tarde/Noche



Cubierto a nublado. Precipitaciones y probables tormentas.

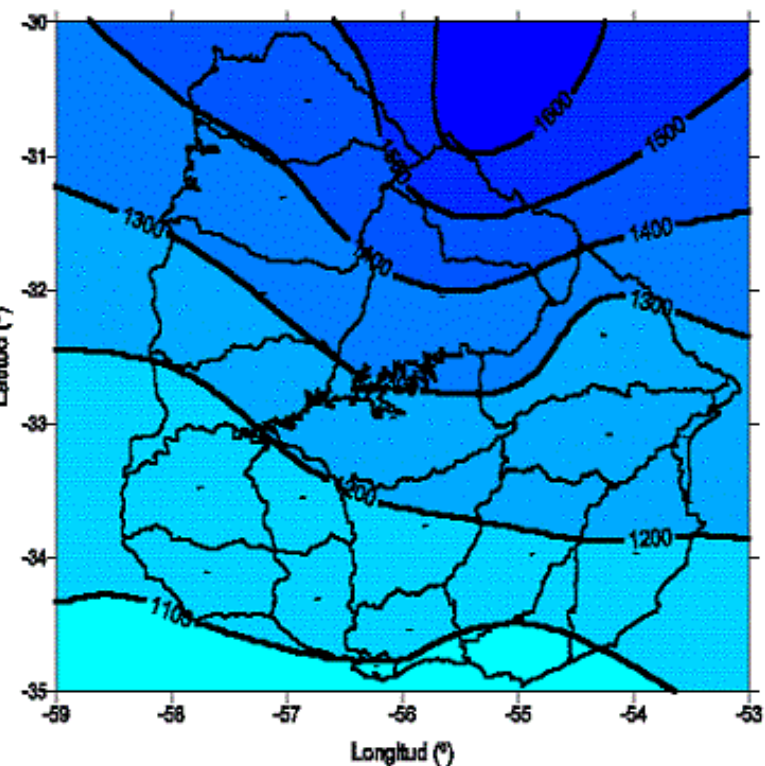
Clima

Estación Meteorológica: Artigas														
Ubicación: -30.3981 -56.5119														
	PER	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMED	81-90	25,4	24,6	22,5	18,9	15,7	12,9	13,1	14,4	16	18,7	21,4	24	19
TX	71-90	40,6	39,9	37,5	34,4	31,7	28,8	29,7	31,7	34	36,1	40,8	39,2	40,8
TN	71-90	9	9,4	6,3	2	-4,2	-3,5	-5,2	-2,8	-0,8	3,6	4,3	7,2	-5,2
TXM	71-90	32,4	30,4	28,9	24,8	21,4	18,5	18,3	20,7	21,8	25,3	27,8	30,9	25,1
TNM	71-90	19,2	18,9	17,1	13,4	9,9	7,4	8	9,5	10,2	13,1	15,3	17,9	13,3
HR	71-90	66	68	73	77	77	81	76	70	74	67	65	66	72
P	71-90	1009,7	1011,4	1012,9	1014,9	1016,5	1018,2	1018,2	1017,1	1016,7	1014	1011,5	1010,5	1014,3
HS	81-90	268,6	220,8	238,4	180,3	188	151,3	173,9	184	189,1	247,9	260,6	287,1	2590
PV	71-90	21,3	21,1	19,9	16,8	13,8	12,1	11,4	11,5	13,5	14,4	16,5	19,6	16
VEL	81-90	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,8	4,4	4,8	4,6	4,5	4,1	4,1	4,1
RR	81-90	135	169	151	119	111	81	102	87	113	137	126	119	1453
FRR	81-90	5	6	6	6	5	5	6	5	6	5	6	5	66



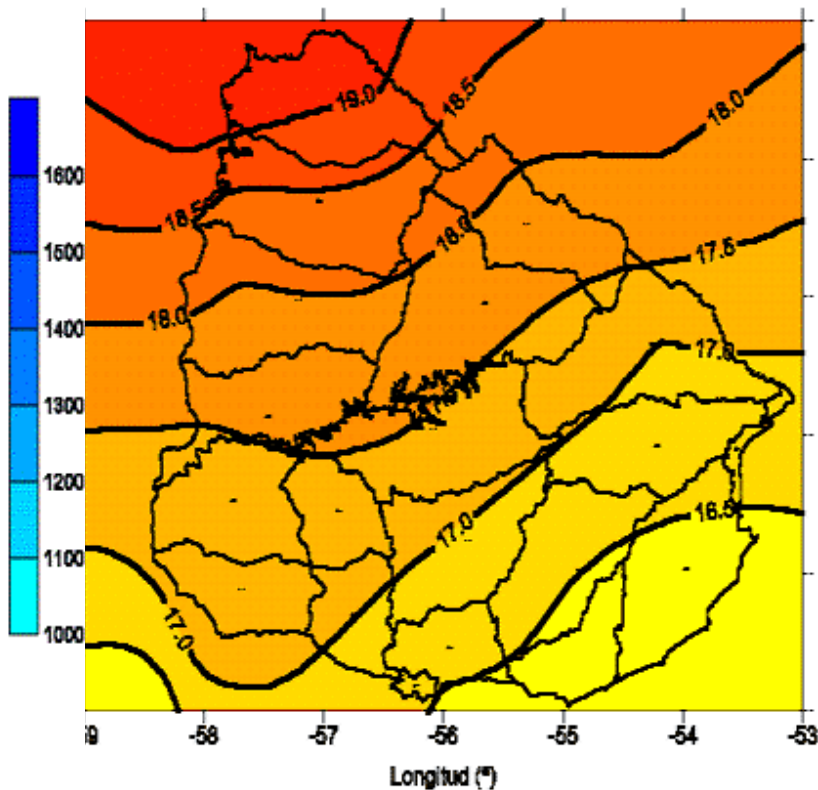
Clima

Precipitación media anual (mm)
URUGUAY (1961-1990)



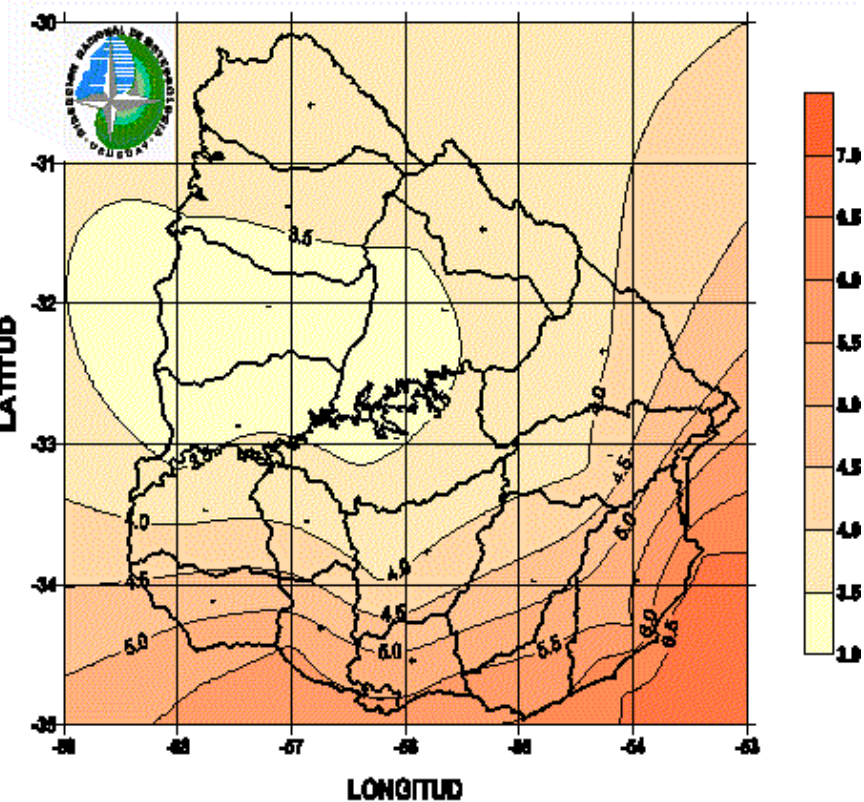
Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

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



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Velocidad del viento media anual en superficie (m/s)
URUGUAY (1961-1990)



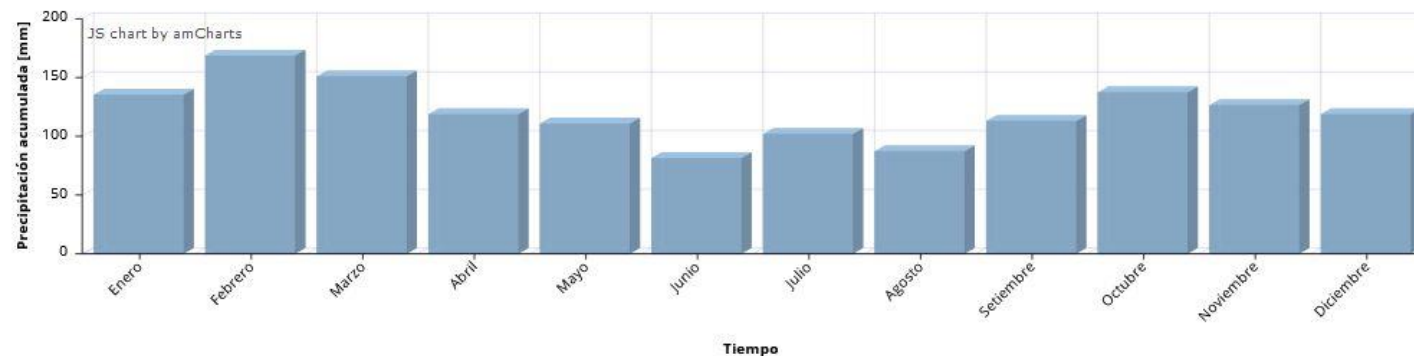
Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

<https://www.inumet.gub.uy/clima/estadisticas-climatologicas/caracteristicas-climaticas>

Clima, no es solo la media

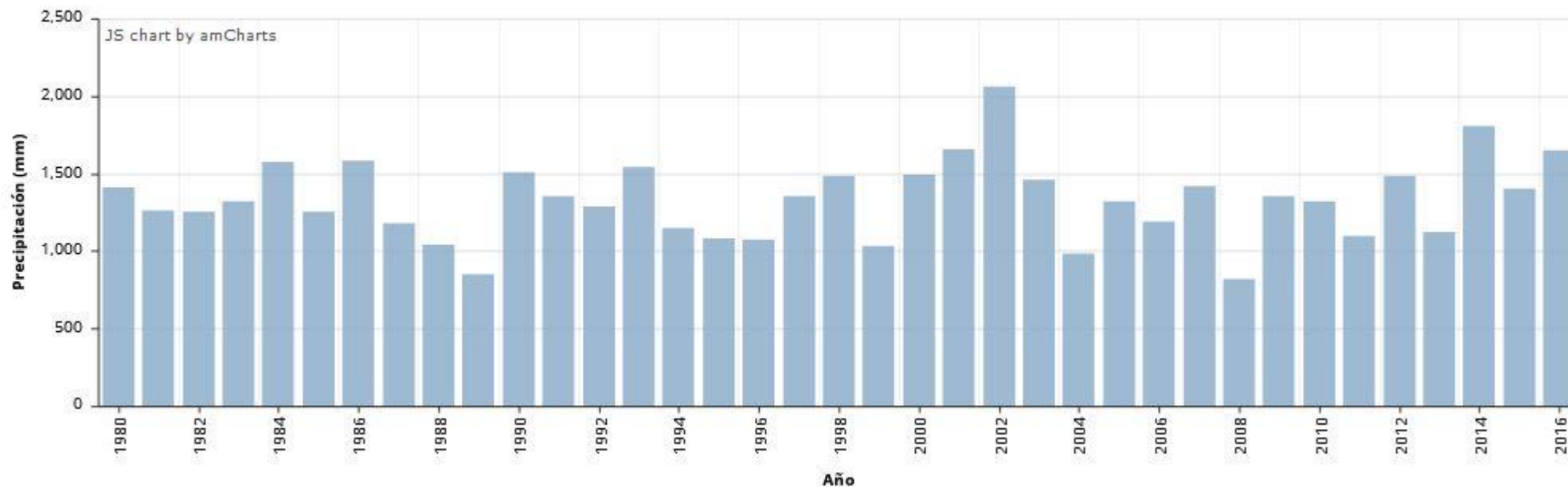


Ciclo anual



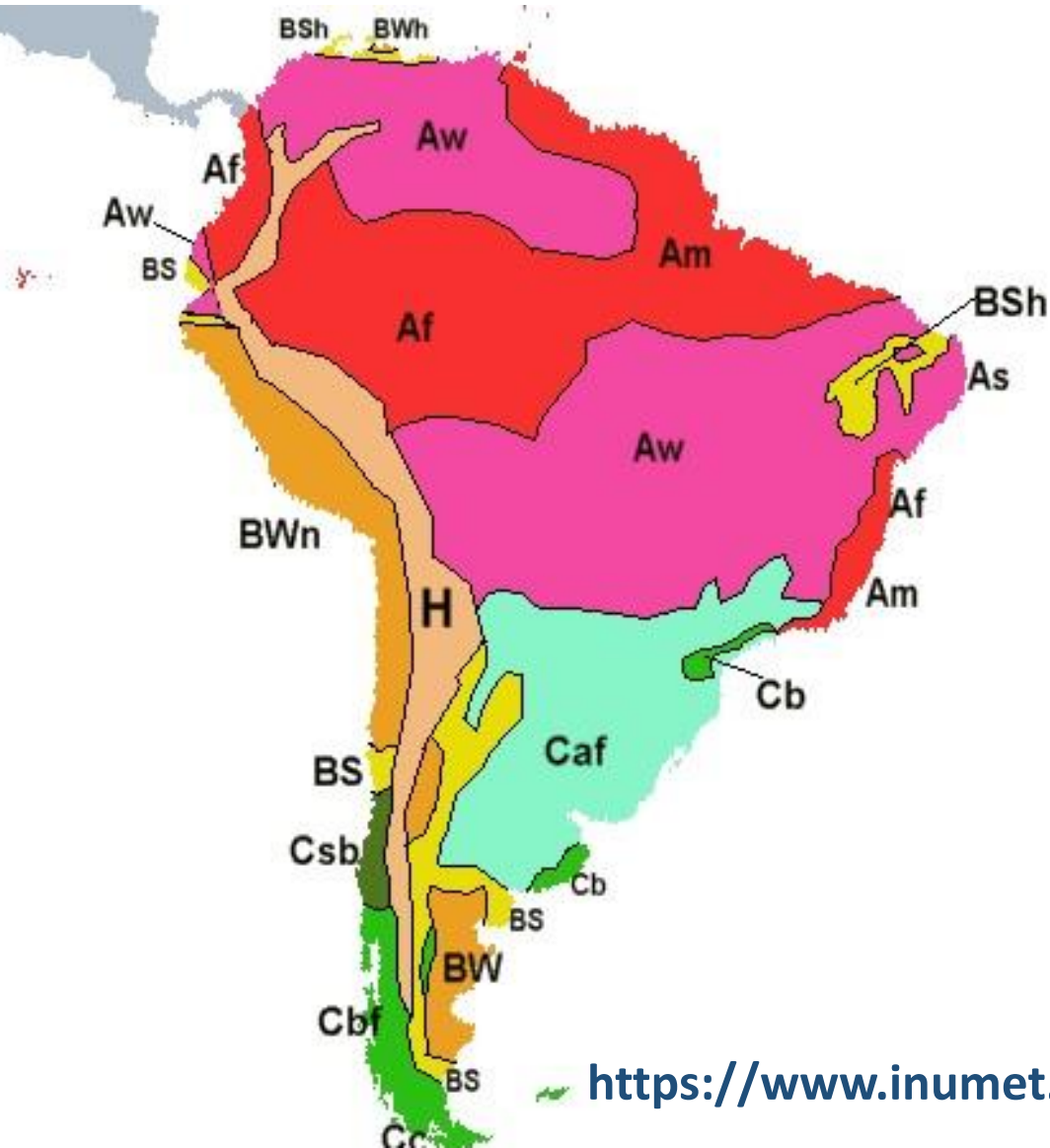
Evolución de la precipitación acumulada media anual (mm) para todo el País.

Variabilidad interanual



Clima

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.

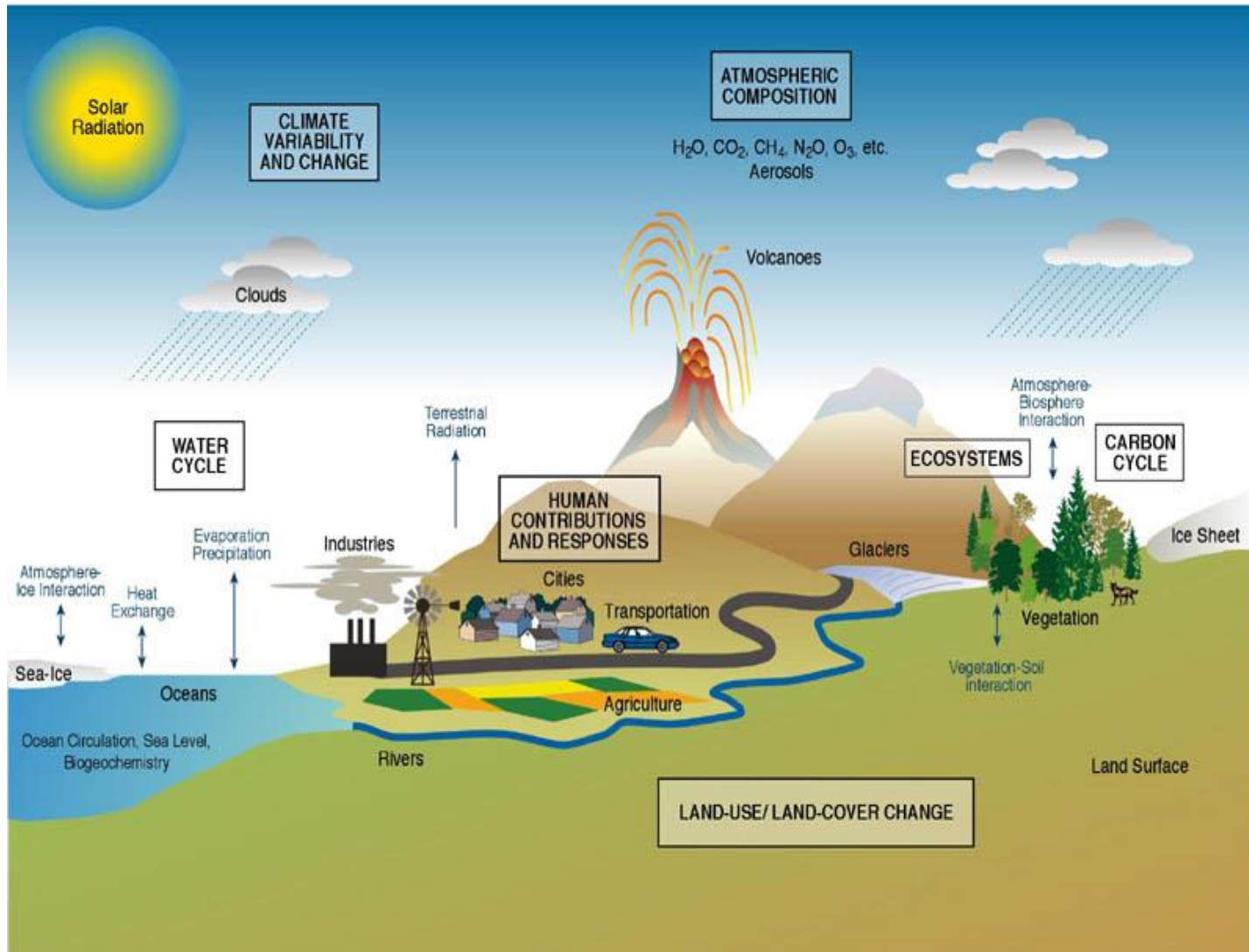
De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, Uruguay está comprendido dentro de las siguientes características:

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

Por lo tanto, a Uruguay le corresponde la clasificación climática Köppen “Caf”.

Clima

En un sentido más amplio, es el estado del sistema climático.



Componentes del Sistema Climático

- **ATMÓSFERA**
- HIDRÓSFERA
- CRIÓSFERA
- CONTINENTES
- BIÓSFERA