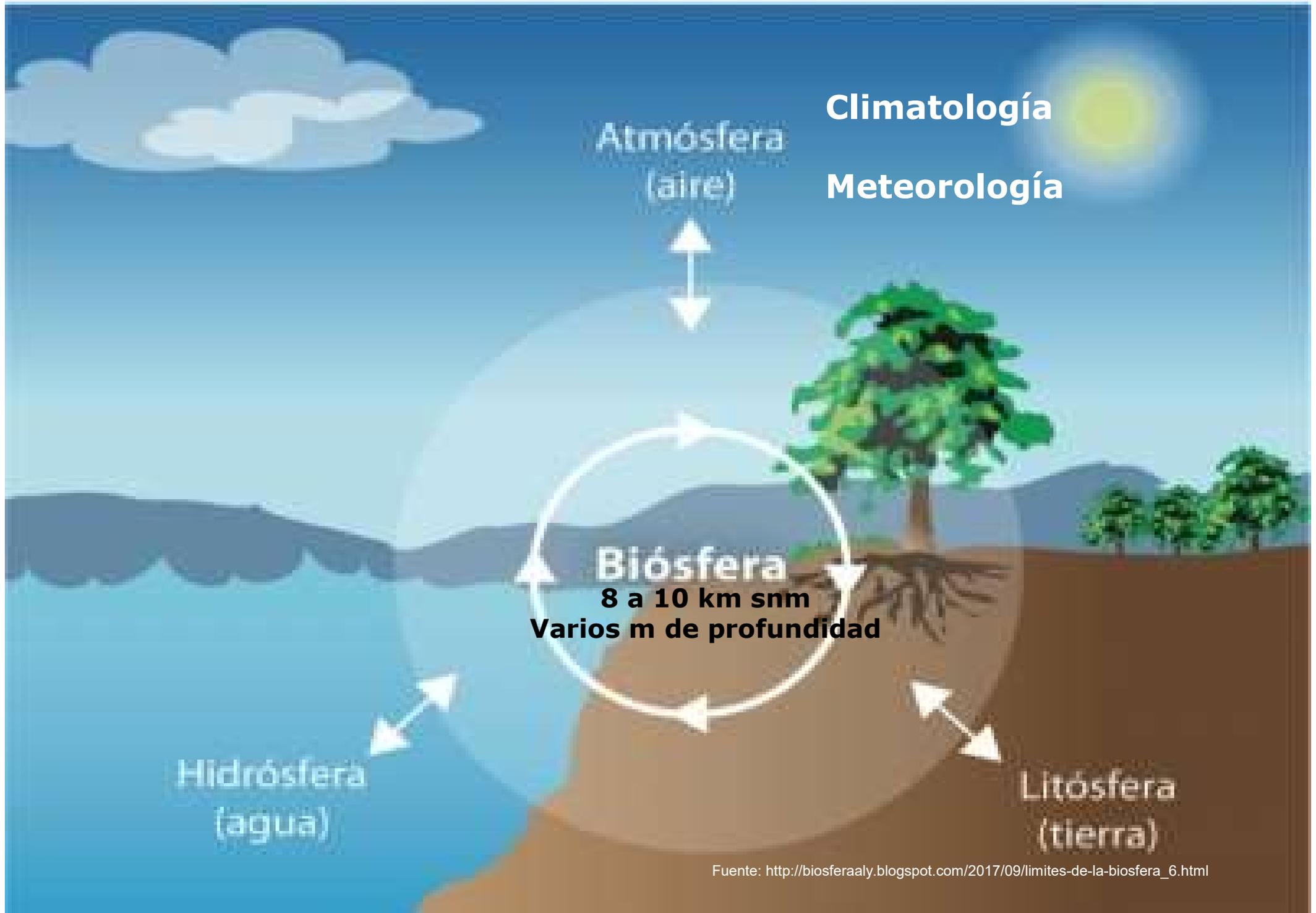


Unidad didáctica 1. Medio físico y biósfera

Tiempo y clima: concepto, definiciones. Elementos y factores.

El medio físico: a) La atmósfera, composición, características, efecto invernadero natural y antropogénico; b) El suelo: composición, características, el clima del suelo.

La biosfera. Superficie activa de intercambio: intercambios de calor y agua: balance calórico y balance hidrológico. Cambio climático y variabilidad climática: concepto, implicancias en la producción agropecuaria.



ATMÓSFERA

Envoltura gaseosa de la tierra, compuesta por una mezcla de gases junto con otros elementos no gaseosos (polvo atmosférico, seres microscópicos y partes de seres mayores)

Importancia de la atmósfera

Posibilita la vida sobre la tierra: filtra, refleja y difunde la radiación solar, protegiendo a la tierra de temperaturas extremas

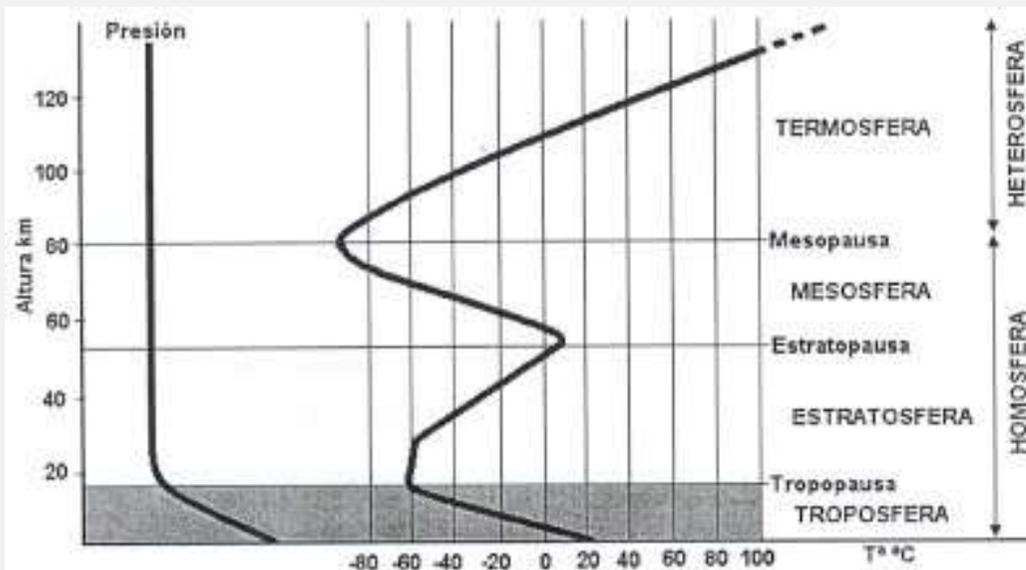
Sin atmósfera Día = 95 °C / Noche = -180 °C

Es el medio para los procesos atmosféricos (especialmente en los primeros 15 km). Es necesaria para el tiempo meteorológico, nubes, vientos o tormentas

Está sometida a la fuerza de gravedad de la Tierra, por lo que gira con ella y ejerce una presión sobre la superficie de aproximadamente $1 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$
(equivalente al peso de una columna de Hg de 760 mm de altura)

Composición de la atmósfera (hasta 25 km)

Componentes Gaseoso			Componentes no gaseoso	
Componentes fijos	Volumen de aire seco	Componentes variables	Volumen de aire seco	
Nitrógeno	78,08 %	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> Vapor de agua Dióxido de carbono Metano Óxido nitroso Ozono Polvo, hollín, etc. Clorofluorocarbonos </div>	0 a 4 %	Polvo atmosférico: Cenizas volcánicas Tierra muy fina Hollín Materia viva microscópica: Bacterias, hongos Esporos de hongos Polen
Oxígeno	20,94 %		0,036 %	
Argón	0,93 %		0,00017 %	
Neón	0,0018 %		0,00003 %	
Helio	0,0005 %		0,000004 %	
Hidrógeno	0,00005 %		0,000001 %	
Criptón	Indicios		0,00000002 %	
Xenón	Indicios			



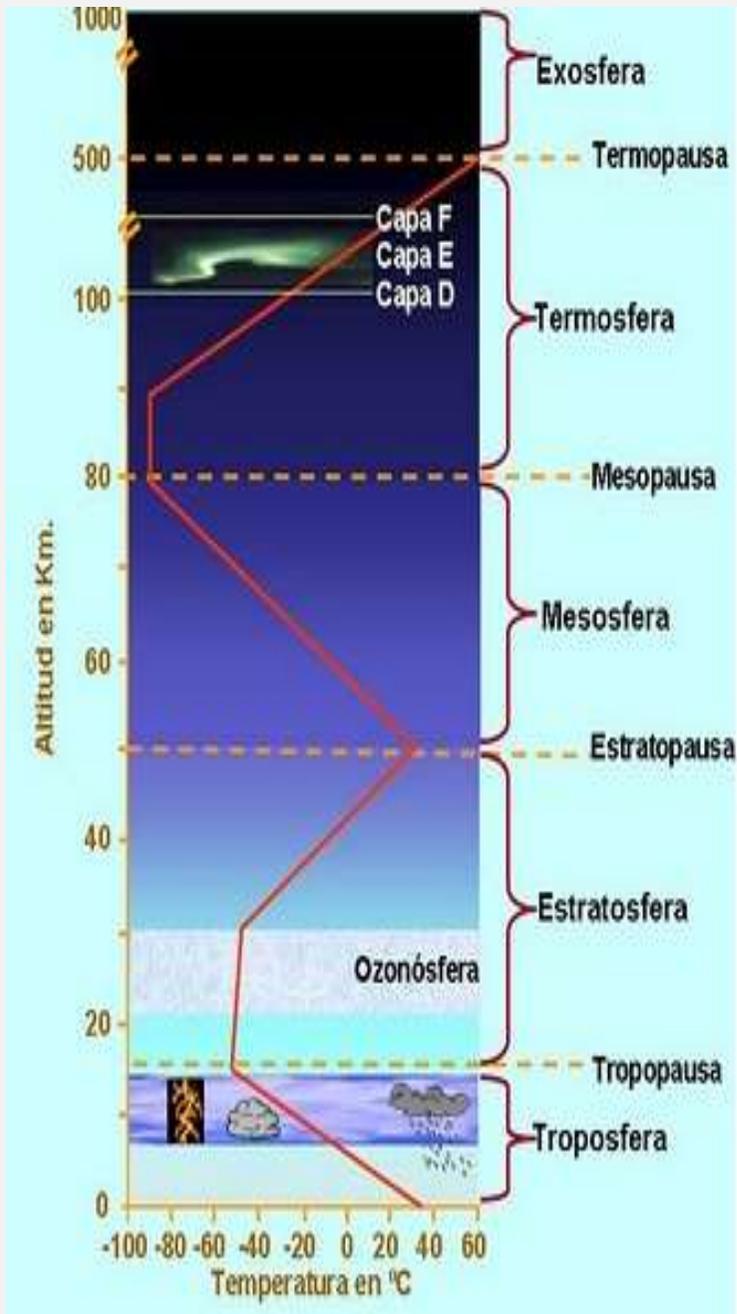
Heterósfera

Composición gaseosa no constante
 Fenómenos de difusión molecular

Homósfera

Composición gaseosa constante
 80 a 100 km
 Fenómenos convectivos y de turbulencia

Estructura vertical de la atmósfera



Exosfera: por encima de los 600 km. Muy baja densidad, partículas ionizadas. Temperatura Día/Noche: 2500 ° C / -273 ° C

Termosfera o ionosfera: hasta los 600 km
Muy baja densidad, nitrógeno y oxígeno atómico (200 km)
Iones que devuelven a la tierra ondas radiales
Auroras polares (100 a 300 km)
Absorción de rayos UV por oxígeno atómico, aumentando la temperatura con la altura, llegando a 530 a 800 ° C.

Mesosfera: hasta los 80 km. Rápida disminución de la T con la altura, hasta -95 ° C en la **Mesopausa** (nivel más frío de la atmósfera)

Estratosfera: hasta los 50 km. Capa muy estable. Escaso vapor de agua y polvo en suspensión

Temperatura constante (-58 ° C) hasta los 35 km

35 a 50 km: T aumenta con la altura (hasta 0 ° C) Absorción de radiación UV por el O₃ (densidad máxima: 25 km)

Tropopausa: capa isotérmica. Limita movimientos verticales del aire

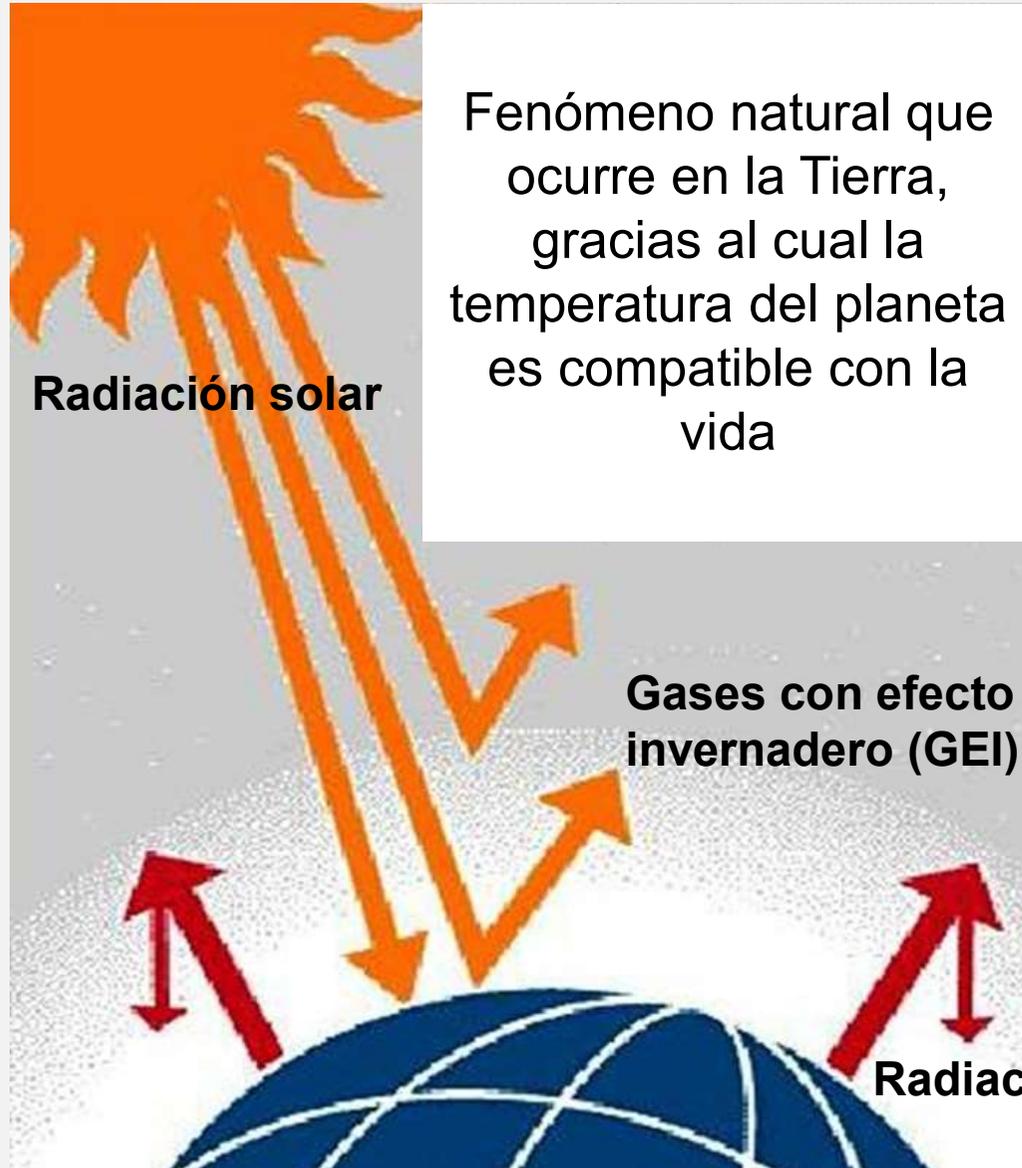
Troposfera: nivel del mar hasta los 11 km

Contiene 80% de la capa gaseosa total y casi todo el vapor de agua.
Temperatura decrece 6,5 ° C cada 1000 m

Movimientos turbulentos marcados. Ocurren los fenómenos meteorológicos de interés

Importancia de los gases con efecto invernadero (GEI)

EFEECTO INVERNADERO NATURAL



Atmósfera con GEI

Temperatura media anual de la superficie terrestre

14 °C

Atmósfera sin GEI

Día: más de 95 °C

Noche: - 180 °C



La presencia de atmósfera posibilita la vida en la tierra

EFEECTO INVERNADERO ANTROPOGÉNICO



Fuente: OMM, 2018.

https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20825#.XRPPo-tKjcs

METEOROLOGÍA →



← CLIMATOLOGÍA

Estudia toda la atmósfera, desde la superficie de la tierra hasta su límite superior

Se ocupa de fenómenos que ocurren en el corto plazo (TIEMPO)

Puede basarse en observaciones aisladas o en series breves (mes, trimestre, año)

Estudia los fenómenos atmosféricos y los mecanismos que producen el tiempo, orientado a su PREDICCIÓN

Estudia capas de la atmósfera en inmediato contacto con la superficie terrestre

Se ocupa de fenómenos que ocurren en el largo plazo (CLIMA)

Se basa en observaciones regulares durante muchos años (30 años)
Estadísticas climáticas

Estudia las características del clima a largo plazo, estableciendo su comportamiento por zonas
No hace previsiones inmediatas

CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA o AGROCLIMATOLOGÍA

Aptitudes regionales para la producción agropecuaria

Zonificación agroclimática
Clasificación agroclimática
Índices agroclimáticos

METEOROLOGÍA AGRÍCOLA o AGROMETEOROLOGÍA

Interacción entre los **factores meteorológicos e hidrológicos** por un lado, y la **agricultura en su sentido más amplio**, incluyendo la horticultura, la cría de animales y la dasonomía por otro

BIOCLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA

Exigencias y tolerancias de cultivos, ganado, pasturas, malezas, forestales, plagas, enfermedades

Observaciones biológicas y físicas simultáneas y concurrentes

FENOLOGÍA AGRÍCOLA

Cambios periódicos en la apariencia de los seres vivos

Reconocimiento sistemático de los fenómenos periódicos de los vegetales y el registro de las fechas en que se producen a lo largo del año

Agrometeorología: utilidades y aplicaciones

- ▶ Organizar y supervisar la recolección de información meteorológica y climática
- ▶ Predecir el desarrollo de cultivos (floración, fructificación, cosecha) y estimar rendimiento
- ▶ Anticipar la aparición y virulencia de enfermedades y plagas y planificar métodos de lucha
- ▶ Pronosticar adversidades meteorológicas locales y orientar sobre medidas para superarlas

INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Sistema de Información Clima y Agua

Agro - Informe Ediciones anteriores Última edición: 2020-07-20

Estado de los Cultivos Última edición del Informe: lunes 7 de octubre de 2019

Pronóstico ENSO Fase Actual: **Neutro** **0.4°C** Tendencia: **Niño** Ver más acerca del Niño

Plagas y Enfermedades Alertas de enfermedades y plagas Ver más...

Página Principal

Pronósticos a corto plazo

El **Agro - Informe** con la Evolución de las actuales condiciones climáticas y Tendencia a mediano y largo plazo se actualiza todos los Lunes: http://climayagua.inta.gov.ar/boletin_semanal.

Aviso! NUEVO PRONÓSTICO AGROMETEOROLÓGICO DIARIO a corto plazo. Herramienta interactiva y adaptada a las necesidades locales de cada productor, reemplazará el actual formato. Sus actualizaciones diarias ya se pueden consultar en: <http://siga.inta.gov.ar/#forecast>.

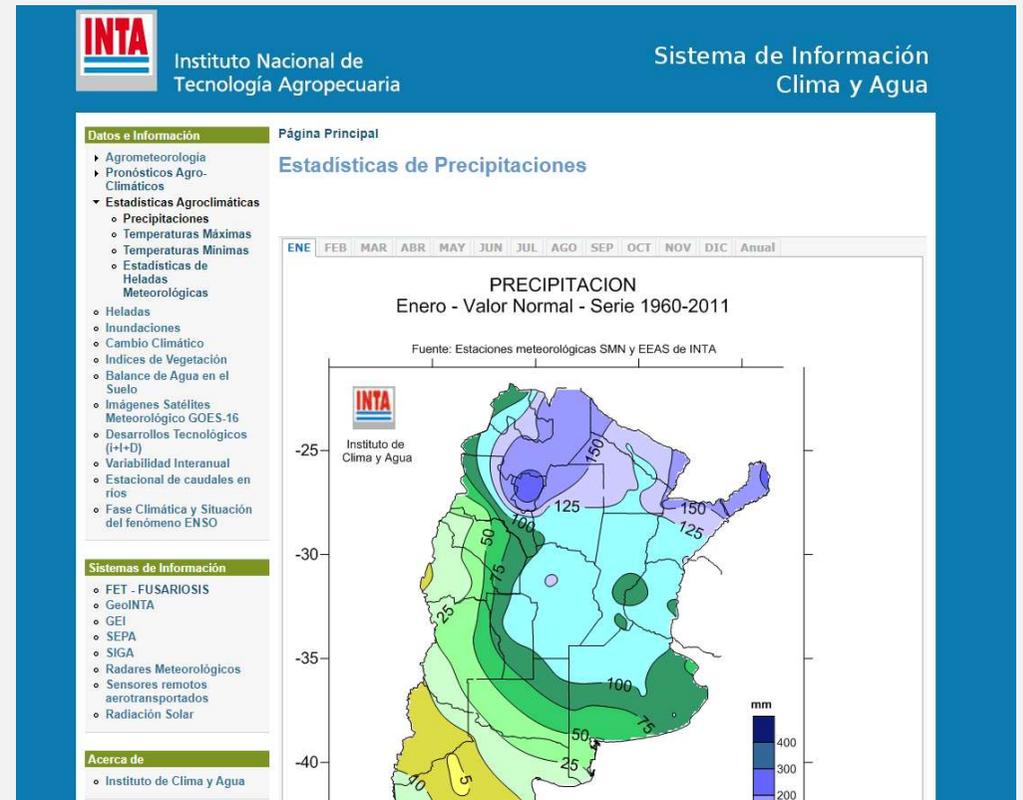
Aviso! NUEVO PRONÓSTICO AGROMETEOROLÓGICO SEMANAL. Pronóstico y posible impacto en los cultivos durante las próximas dos semanas. Pronto se podrá consultar en: <https://inta.gov.ar/documentos/pronosticos>.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Presidencia de la Nación ARGENTINA Con vos, siempre. Argentina

<http://climayagua.inta.gov.ar/pronosticos>

Climatología agrícola: utilidades y aplicaciones

- ▶ Proyectar la colonización de regiones nuevas
- ▶ Planificar el uso y distribución racional de las tierras
- ▶ aconsejar sobre técnicas más convenientes para conservar o mejorar condiciones productivas
- ▶ Ubicar las áreas más adecuadas para implantar nuevos cultivos o ganados
- ▶ Señalar las principales adversidades meteorológicas y aconsejar sobre medidas para superarlas
- ▶ Indicar lugares de donde deben importarse variedades o cultivos para mejorar las existentes
- ▶ Asesorar en proyectos de irrigación, fijando dotaciones y manejo de aguas o la superficie posible de regadío



http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas_de_precipitaciones

Tiempo y clima: conceptos, definiciones

TIEMPO

Estado atmosférico que se da en un lapso breve o en un instante determinado.

Estado atmosférico transitorio, que puede ser normal o no para la región.

VARIABLE

Ejemplo:

Ayer en La Plata llovieron 30 mm.

Esta mañana la temperatura mínima fue de 7 °C

Datos meteorológicos

CLIMA

Conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

ESTABLE

Ejemplo:

El clima de la ciudad de La Plata frecuentemente es húmedo.

En una localidad, la temperatura media del mes de enero es de 28 °C

Datos climáticos

ELEMENTOS

Características o variables físicas de la atmósfera

Continuos o permanentes

Radiación solar

Presión atmosférica

Temperatura del suelo

Temperatura del aire

Humedad atmosférica

Discontinuos o aperiódicos

Nubosidad

Viento

Precipitación (lluvia, nieve, granizo)

Fenómenos ópticos, eléctricos, acústicos

Componentes del tiempo y el clima: elementos y factores

FACTORES

Fenómenos que actúan sobre los procesos atmosféricos, modificando la magnitud de los elementos

De orden astronómico

Movimiento de rotación y traslación
Latitud

Radiación solar

De orden geográfico

Distribución de tierras y mares
Corrientes oceánicas o marinas
Orientación de las cadenas montañosas
Altitud

Temperatura
Precipitación
Viento

De orden meteorológico

Distribución de centros ciclónicos y anticiclónicos

Viento

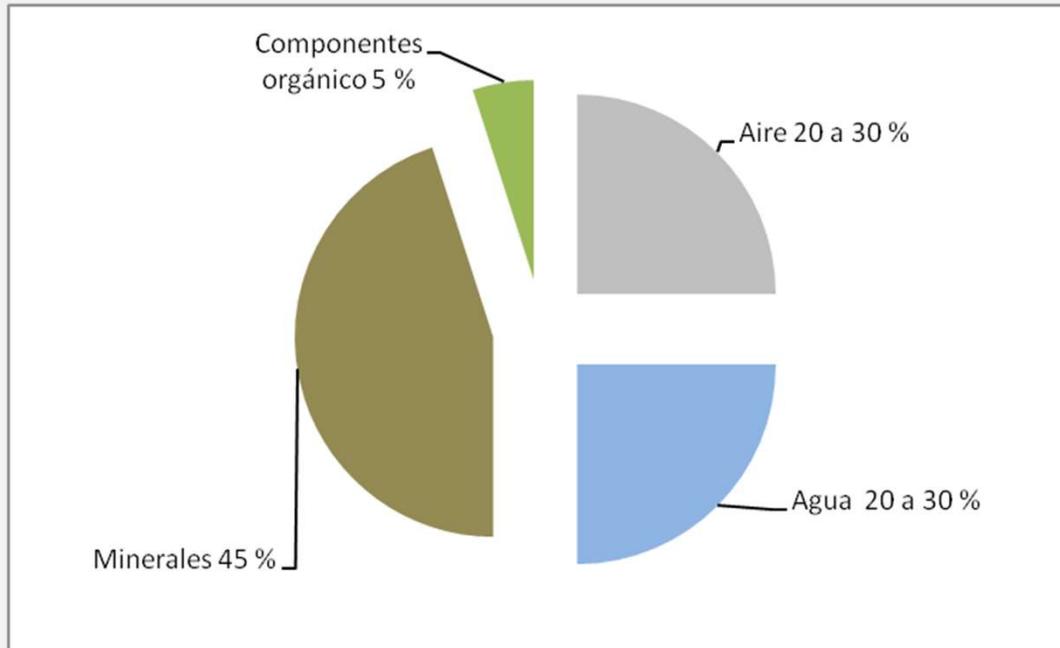
De orden regional o local

Topografía
Pendiente del terreno
Color del suelo
Cobertura del suelo

Radiación solar
Temperatura

El suelo: composición, características, el clima del suelo

Composición del suelo



Materia sólida

Materia mineral

Fracciones gruesas
Arena
Limo
Arcilla

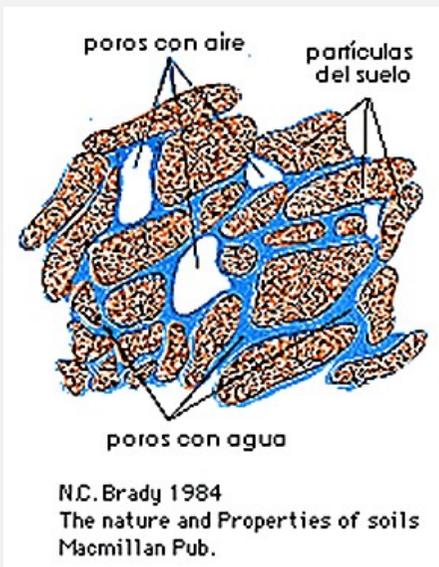
Sales, sesquióxidos, sílice coloidal

Materia orgánica humificada

En los poros

Aire
Agua
Raíces
Organismos

Fuente: Baridon, 2019. Apunte de Edafología. Curso de Edafología. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. UNLP



Composición del aire del suelo

	Aire atmosférico (%)	Aire del suelo (%)
Oxígeno	21	10 – 20
Nitrógeno	78	78,5 – 80
CO ₂	0,03	0,2 – 3
Vapor de agua	Variable	En saturación

Más variable que la composición del aire atmosférico

El suelo: composición, características, el clima del suelo

Agua (precipitaciones)

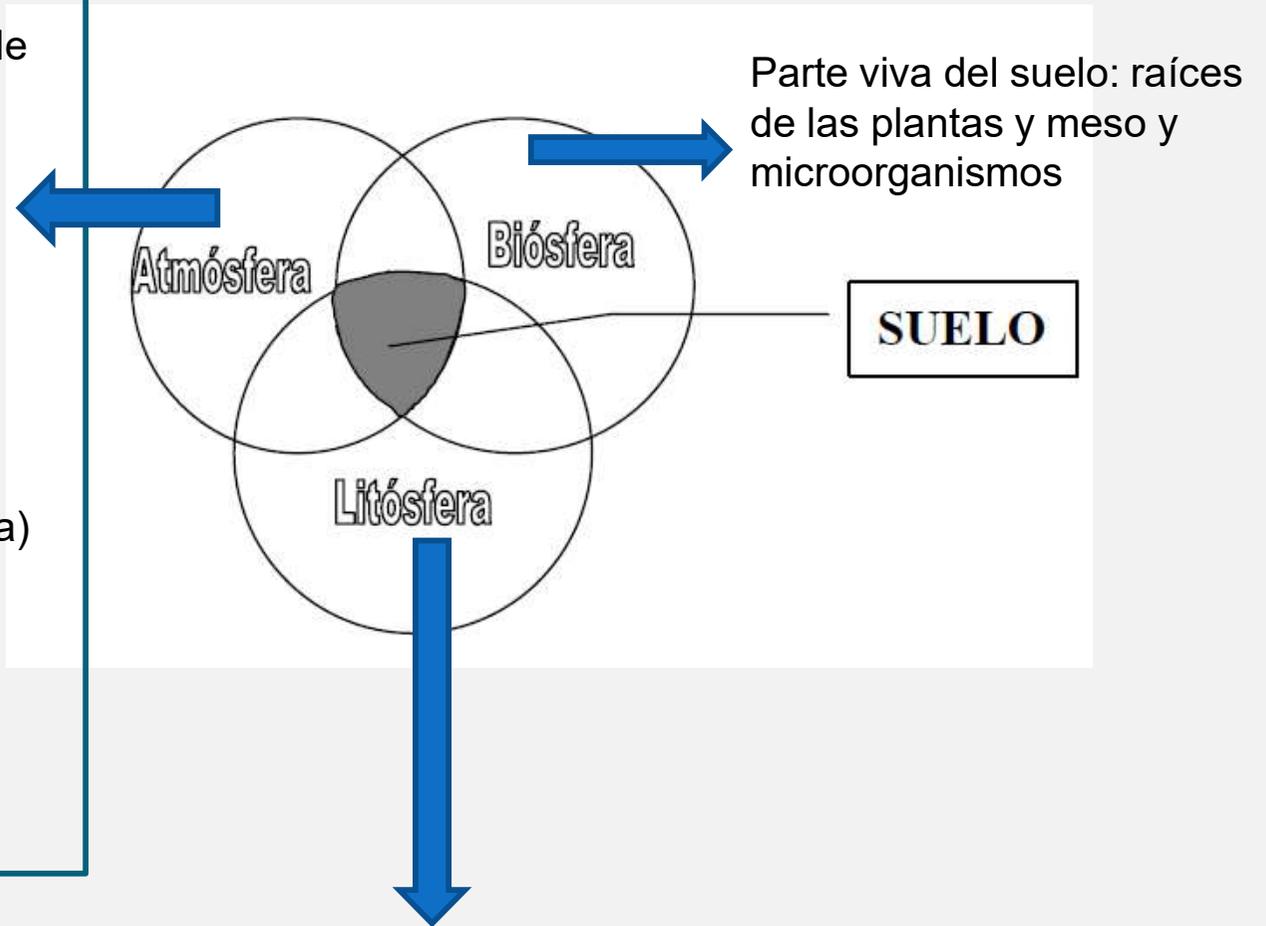
- Vida edáfica y crecimiento vegetal
- Alteración de los minerales y vehículo de nutrientes a las raíces
- Desarrollo del perfil del suelo
- Agente destructor (erosión hídrica)

Aire

- O₂ y CO₂: vida edáfica y vegetal
- N: difunde al suelo desde la atmósfera pasa a formas asimilables (NH₄⁺, NO₃⁻)
- Agente destructor: viento (erosión eólica)

Radiación solar

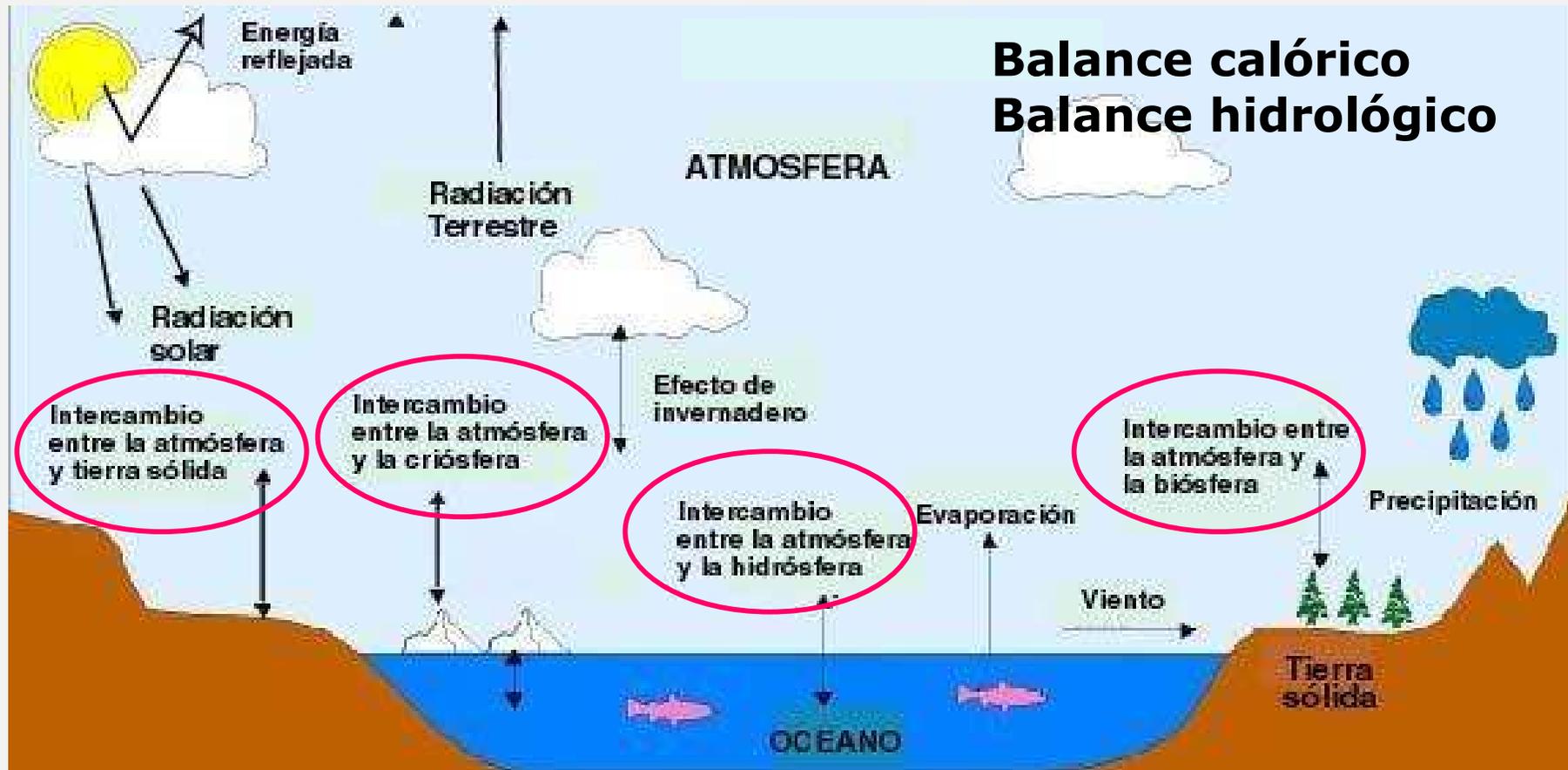
- Contribuye a la temperatura del suelo (energía para reacciones químicas)



- Parte sólida de la corteza terrestre (fracción mineral): arcillas, limos, arenas, gravas
- 95 a 99 % de la parte sólida del suelo
- Soporte físico para las plantas
- Aporte nutritivo a las plantas por descomposición de los minerales constituyentes

La biosfera: superficie activa del intercambio

Intercambios de calor y agua: balance calórico y balance hidrológico



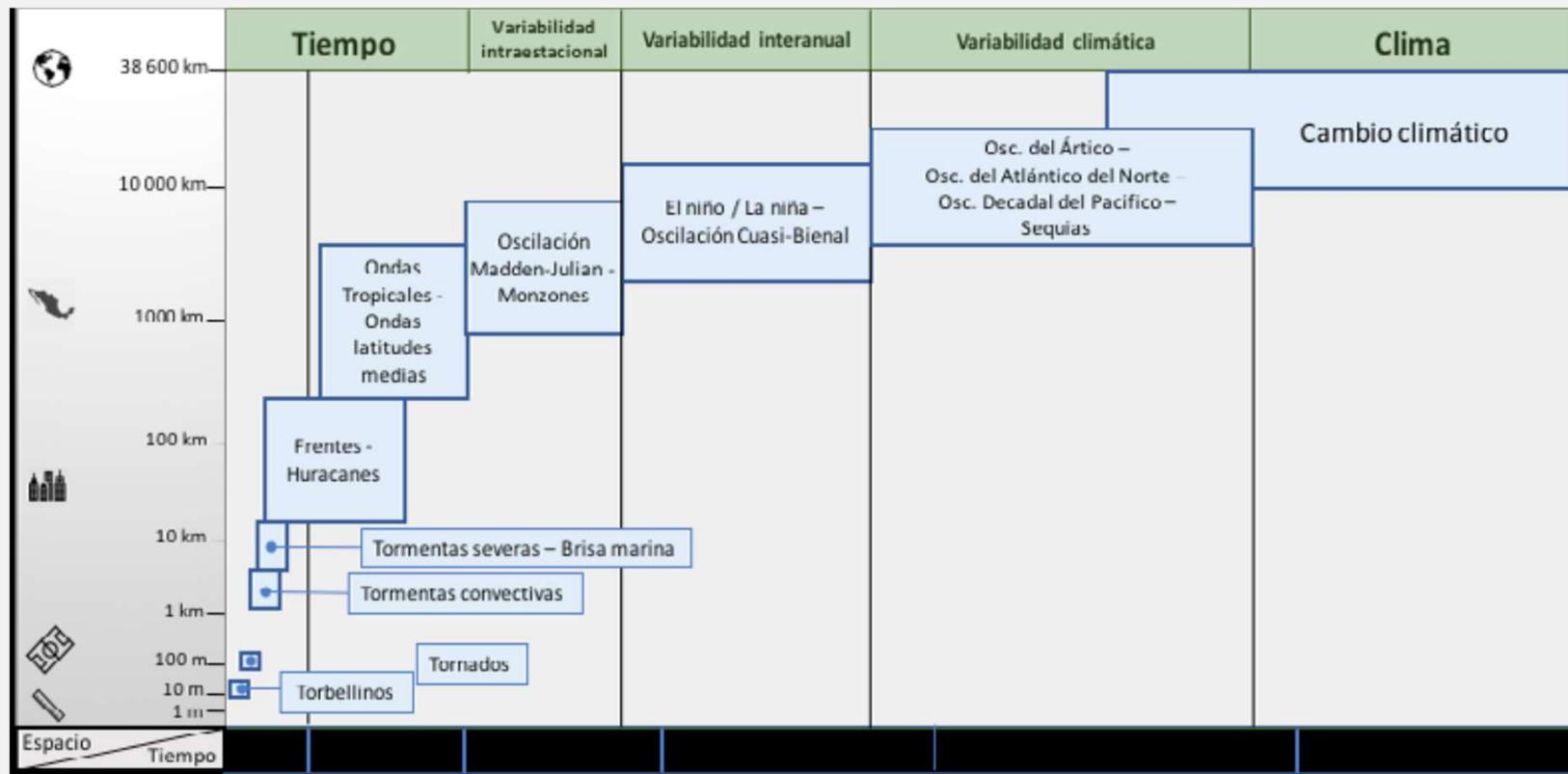
Cambio climático – Variabilidad climática

Cambio climático

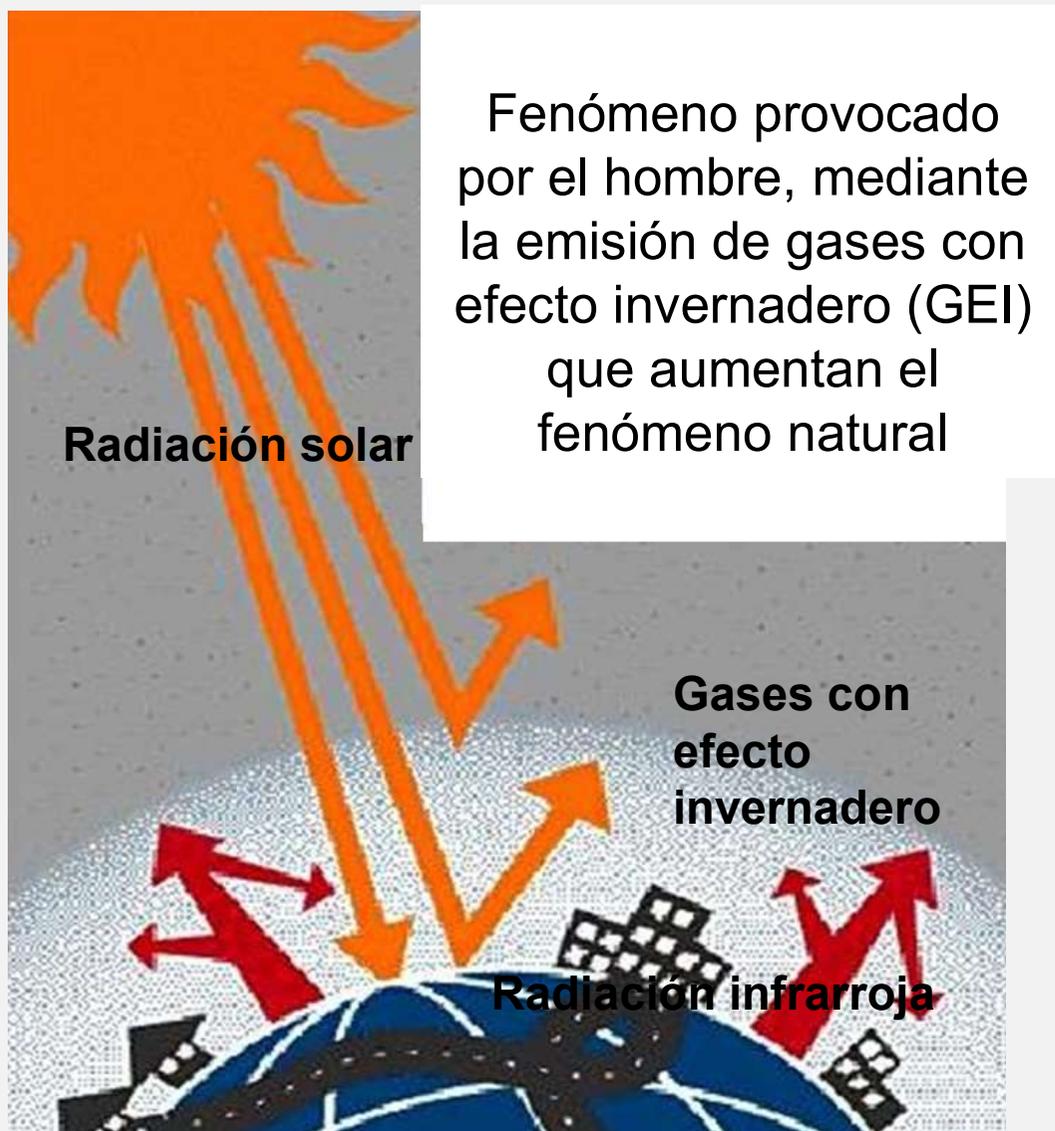
Variaciones importantes en alguno de los componentes del sistema que producen una alteración en su equilibrio, dando lugar a un equilibrio nuevo, **el sistema no vuelve ya a su estado anterior, estos cambios se mantienen en el tiempo y en el espacio.**

Variabilidad climática

Perturbaciones que oscilan alrededor de un valor climático medio. Se refiere a **cambios que se dan en forma aleatoria o con una periodicidad de pocos años.**



EFEECTO INVERNADERO ANTROPOGÉNICO

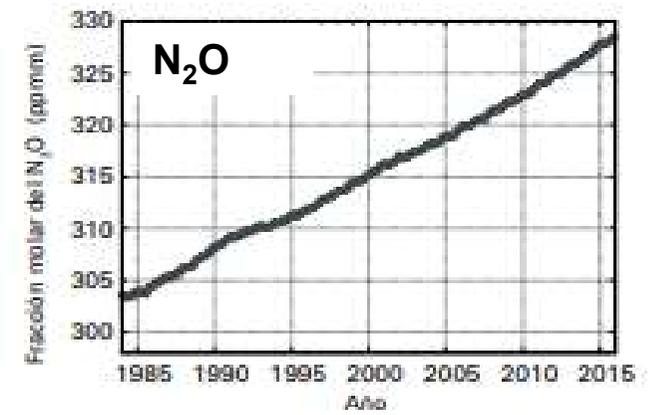
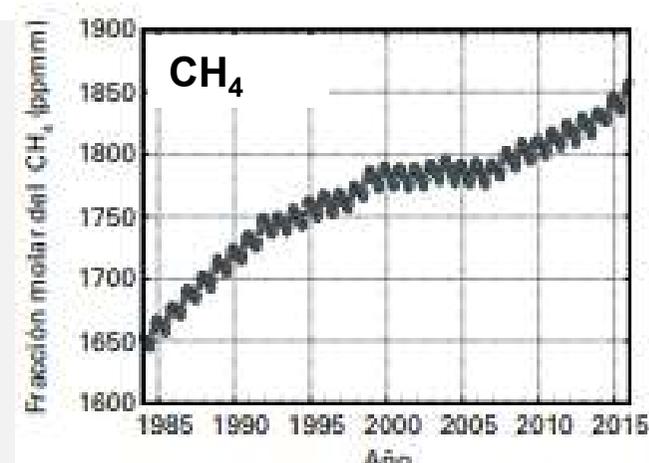
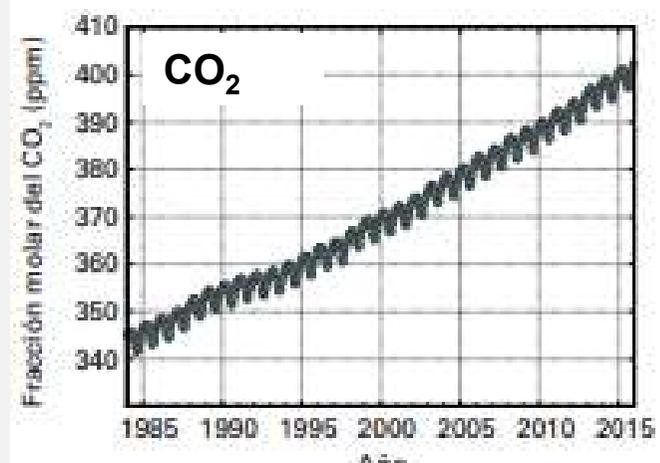


M
e
d
i
a
s

M
u
n
d
i
a
l
e
s

d
e

G
E
I



Fuente: OMM, 2018.
https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20825#.XRPPo-tKjcs

a) La atmósfera, composición, características, efecto invernadero natural y antropogénico

Gases con efecto invernadero (GEI): fuentes naturales y antropogénicas

GEI	Fuentes naturales	Fuentes antropogénicas
Dióxido de carbono CO₂	Erupciones volcánicas Incendios forestales naturales Descomposición de materia orgánica en presencia de oxígeno Respiración	Combustión de combustibles fósiles (cerca del 60% de los GEI antropogénicos) Permanencia en atmósfera: 100 – 150 años
Metano CH₄	Humedales Descomposición de materia orgánica en ambientes anaeróbicos Océanos	Extracción y quema de combustibles fósiles Cría de ganado Arrozales Permanencia en atmósfera: 15 años
Óxido nitroso N₂O	Acción microbiana sobre compuestos nitrogenados Ecosistemas naturales Océanos	Uso irracional de fertilizantes nitrogenados Quema de combustibles Fabricación del nylon Permanencia en atmósfera: 100 – 150 años
Vapor de agua	Indirectamente influenciada por la acción del hombre, por el aumento de la temperatura	

Concentración

Permanencia prolongada

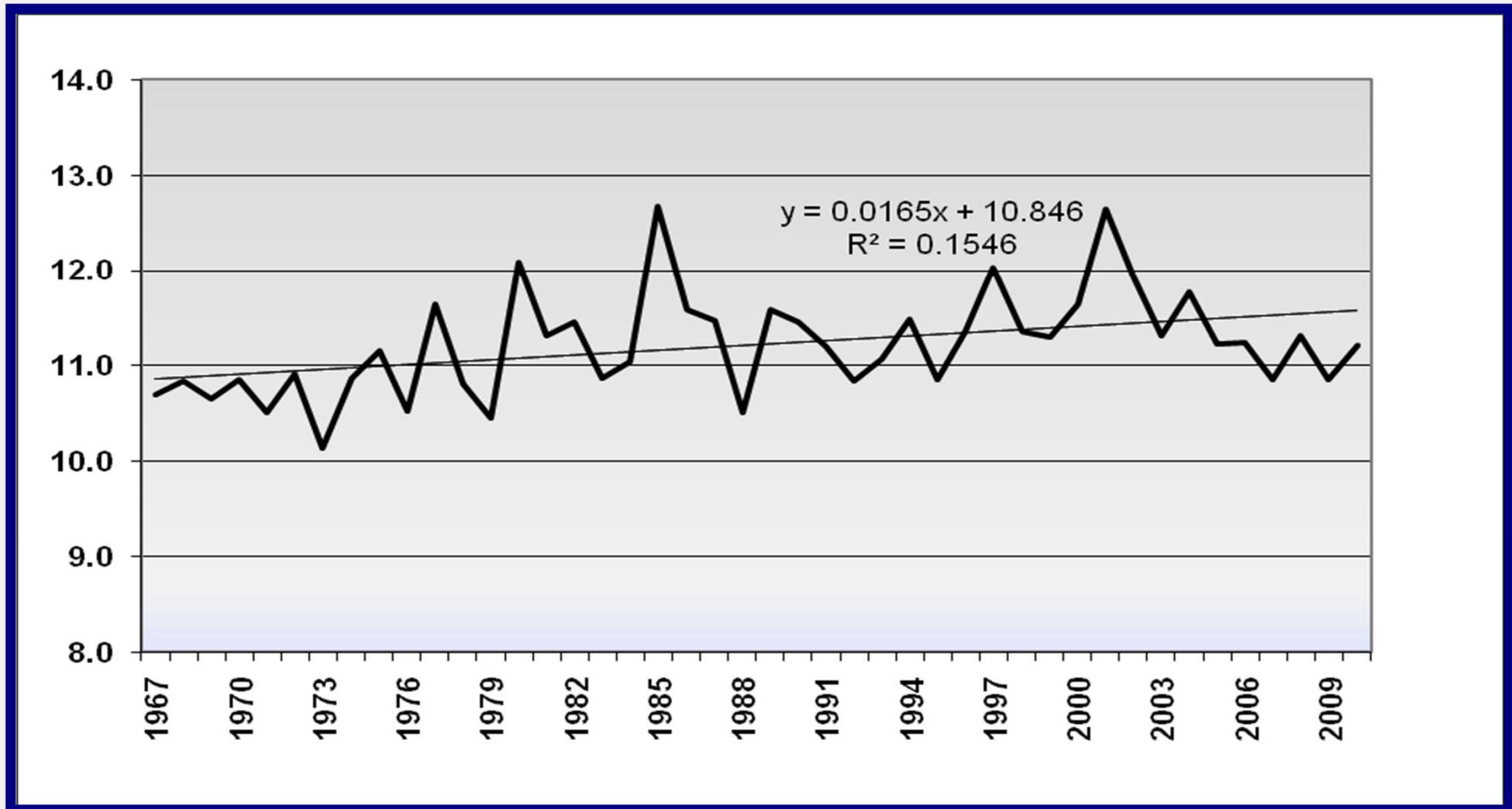
Cambio climático – Variabilidad climática



Manifestaciones del cambio climático

Cambios en la temperatura

Evolución de la temperatura mínima media anual (1967-2011: 11,2°C)



Incremento significativo ($P < 0.001$)

Cambios en la precipitación

Tormentas excepcionales
(200mm o + en días consecutivos)

La Plata 1911 – Agosto 2013

mm

Fecha

1911 a 1987: 1 caso

252.7

23 y 24 de abril de 1911

274.3

22 al 27 de marzo de 1988

198.9

29 al 31 de enero de 1992

247.0

6 al 10 de febrero de 1993

1988 a 2000: 6 casos

204.2

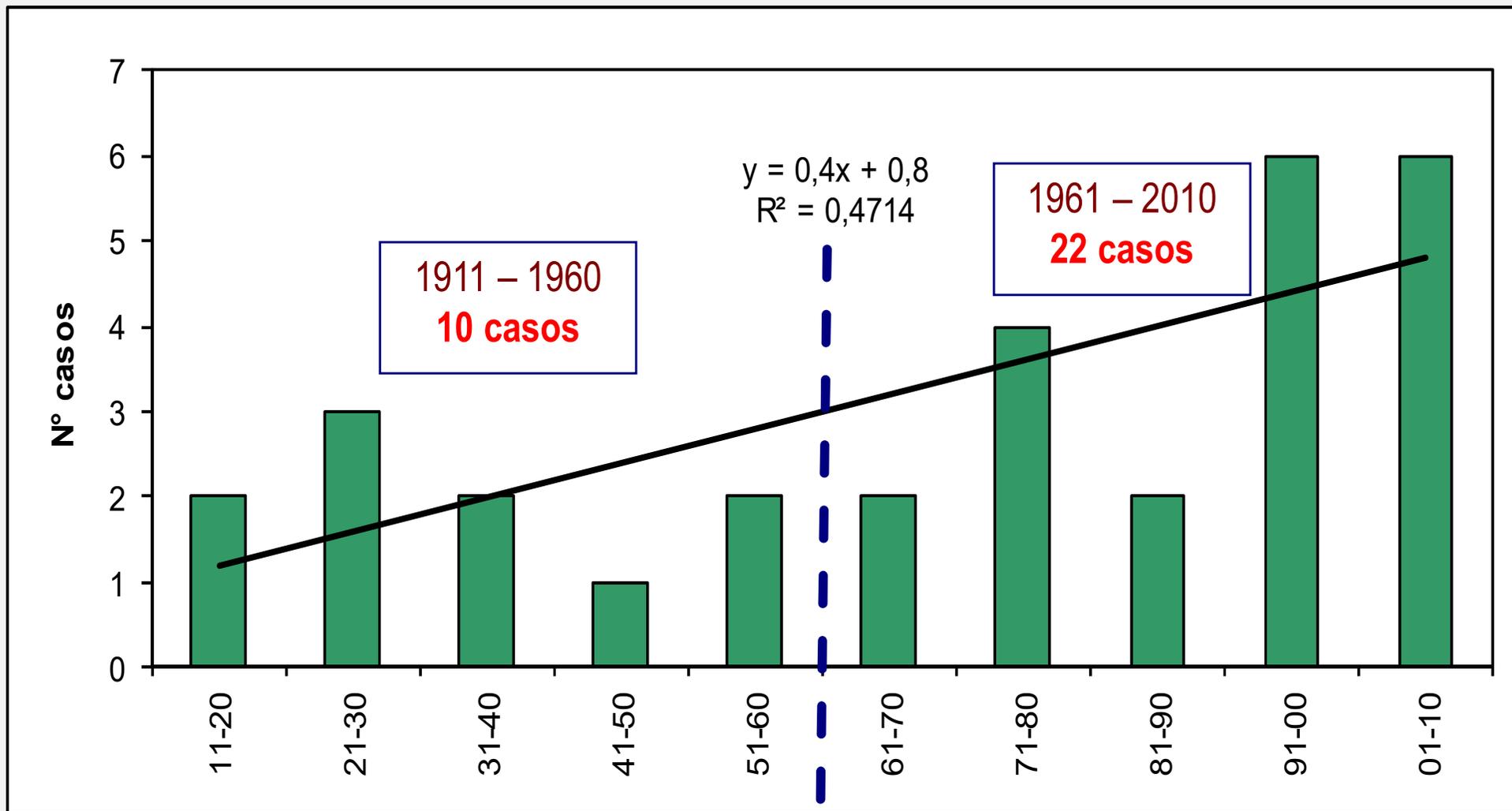
14 al 21 de marzo de 1994

216.2

12 al 18 de mayo de 2000

274.0

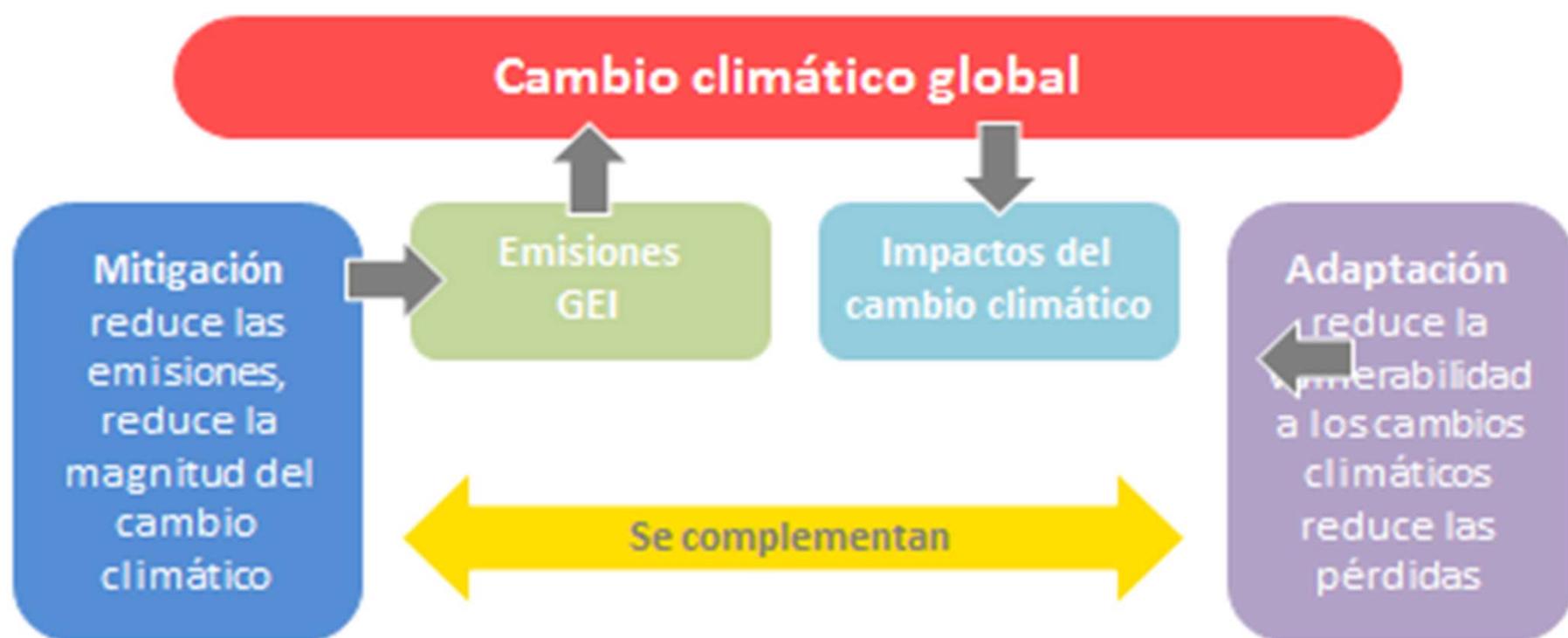
2 al 3 de abril de 2013



Tormentas tropicales

Fuente: Asborno MD et al., 2011

ENFRENTANDO LAS CAUSAS Y LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN



La **Mitigación** pretende curar las causas, la **Adaptación** aliviar los síntomas...

Recuperación de pastos degradados con pasturas mejoradas.



Fuentes de energía renovable para generar electricidad



Sistemas de motores eléctricos eficientes



Manejo forestal sostenible



Sistema de transporte eficiente



Medidas de adaptación en el sector agricultura



Agroforestería: Agricultura en combinación sinérgica con siembra de árboles



Reservorios de agua: Captación de agua de lluvias e infraestructura



Producción agrícola en invernaderos para protección de cultivos



Manejo integrado de plagas: Manejo ecológico de plagas sin uso de químicos.



Reforestación: Siembra de árboles en zonas degradadas.



Conservación de la biodiversidad