

# **CAMBIOS DEL CLIMA**

**ÁNGEL R. MITRE**

**CURSO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN. MAESTRÍA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

## **EL CLIMA Y EL TIEMPO**

Como se mencionado a lo largo de nuestra vida, existe una gran diferencia entre lo que involucra Clima y Tiempo. Es importante estar claro el significado de ambos términos para comprender realmente como está cambiando el clima.

El tiempo es el conjunto de fenómenos atmosféricos que se dan en un lugar y en un momento determinado: el viento, la nubosidad, la temperatura, la lluvia o ausencia de lluvia. Mientras que el clima según la definición de la Real Academia de la lengua, es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región, por lo que podemos añadir que es el resultado de la interacción de diferentes factores atmosféricos, biofísicos y geográficos que pueden cambiar en el tiempo y el espacio. Algunos de los factores atmosféricos serán la temperatura, presión atmosférica, viento, humedad y lluvia. Mientras que entre los factores biofísicos y geográficos podemos mencionar latitud, altitud, las masas de agua, la distancia al mar, el calor, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación. Son estos factores los que inciden en clima de una región, por lo que si existe alguna variación en estos debe haber un cambio en la interacción de estos factores y por ende en el clima. Ver Figura #1, Factores que inciden en el clima.

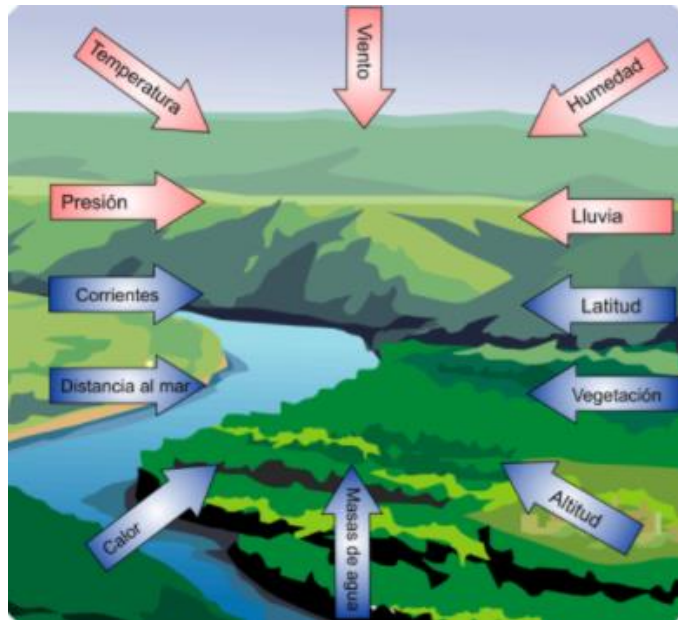


Figura #1, Factores que inciden en el clima

El estudio del clima es un campo de investigación bastante complejo, ya que el clima en la tierra nunca ha sido estático, por lo que las variables que influyen en él son clasificadas como factores dinámicos. Siguiendo esta línea de pensamiento podemos redefinir en cierto modo la definición anterior como: “el clima es la estadística del tiempo meteorológico a lo largo de un período relativamente largo de tiempo cronológico y para un determinado territorio”.

## CAMBIOS DEL CLIMA

Al analizar la variable clima, nos referimos a al clima en el planeta Tierra. Por lo que si analizamos la variación del clima a lo largo de su existencia podremos percatarnos que las escalas más razonables a utilizar deben ser billones de años, por lo que si de alguna forma podemos graficarlos, nos percataríamos de que los cambios con respecto al clima ha cambiado sustancialmente. Estos cambios son debido a los cambios producidos por las emisiones de energía provenientes del Sol.

Pero si realizamos un análisis sobre la evolución del clima en periodos donde no exista un cambio tan importante en la energía que emite el sol, esto se daría si utilizamos escalas de tiempos más cortos, como millones de años. Donde la invariabilidad tanto de los factores geográficos y atmosféricos puede considerarse

como insignificantes, podremos encontrarnos que se dan en el clima ciclos de Glaciación-Interglaciación. Estos ciclos se tratan de periodos más fríos a los que tenemos con temperaturas de 6-10°C por debajo de la actual, con duraciones de 100 000 años, donde los casquetes polares se extienden hasta latitudes medias y el nivel del mar se encuentra muy por debajo del actual; seguidos de períodos de unos 20.000 años de duración con un clima similar al presente. Ver Figura #2, Glaciación-Interglaciación.

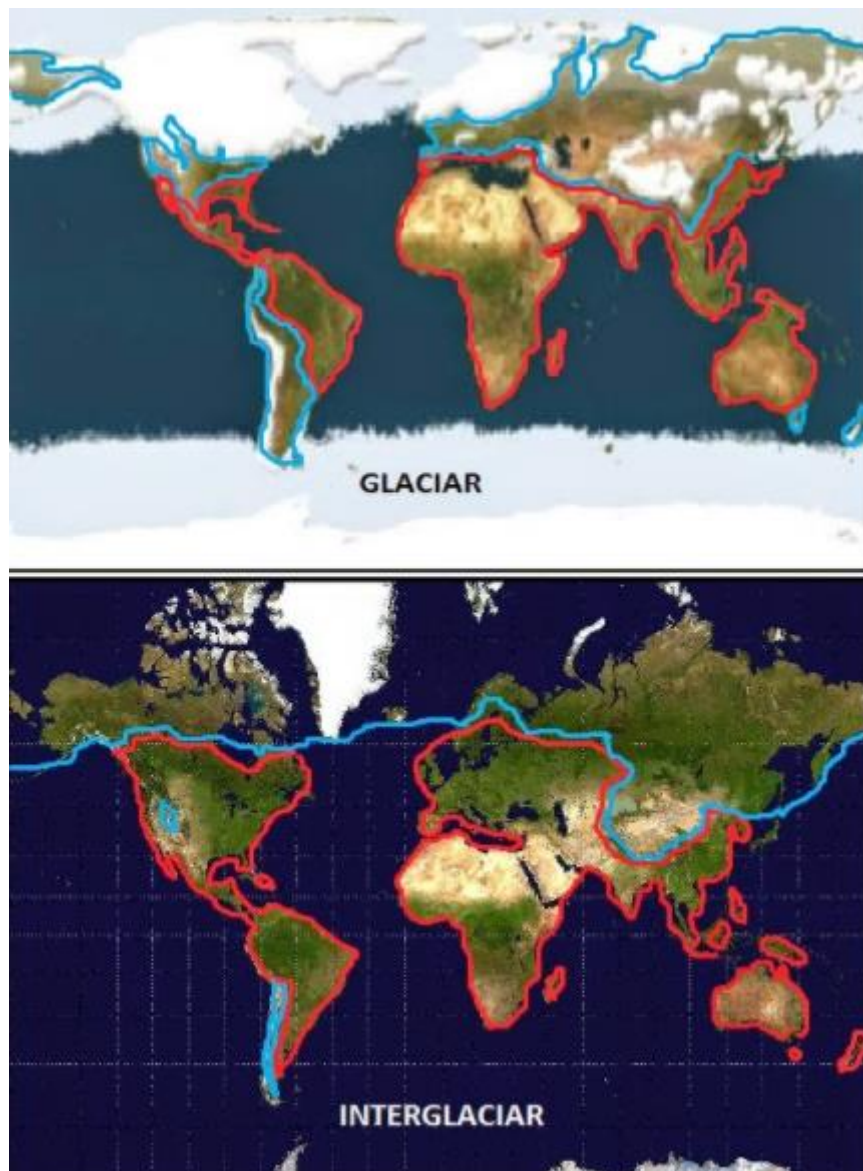


Figura #2, Glaciación-Interglaciación

Estos ciclos se relacionan causalmente con los ciclos de los parámetros orbitales de la órbita terrestre alrededor del Sol (Milankovitch, 1920). Estas son algunas de teorías con que se cuenta tomando en cuenta el cambio climático o cambio en el clima. Por ser el clima un agente dinámico y tomando en cuenta el cambio cronológico del mismo, podemos pensar que la variación en el clima, representa un ciclo en la historia de la Tierra y no necesariamente el ser humano tiene mucha influencia sobre este. No sabemos a ciencia cierta qué tan real o verídico puede ser pero está en las posibilidades.

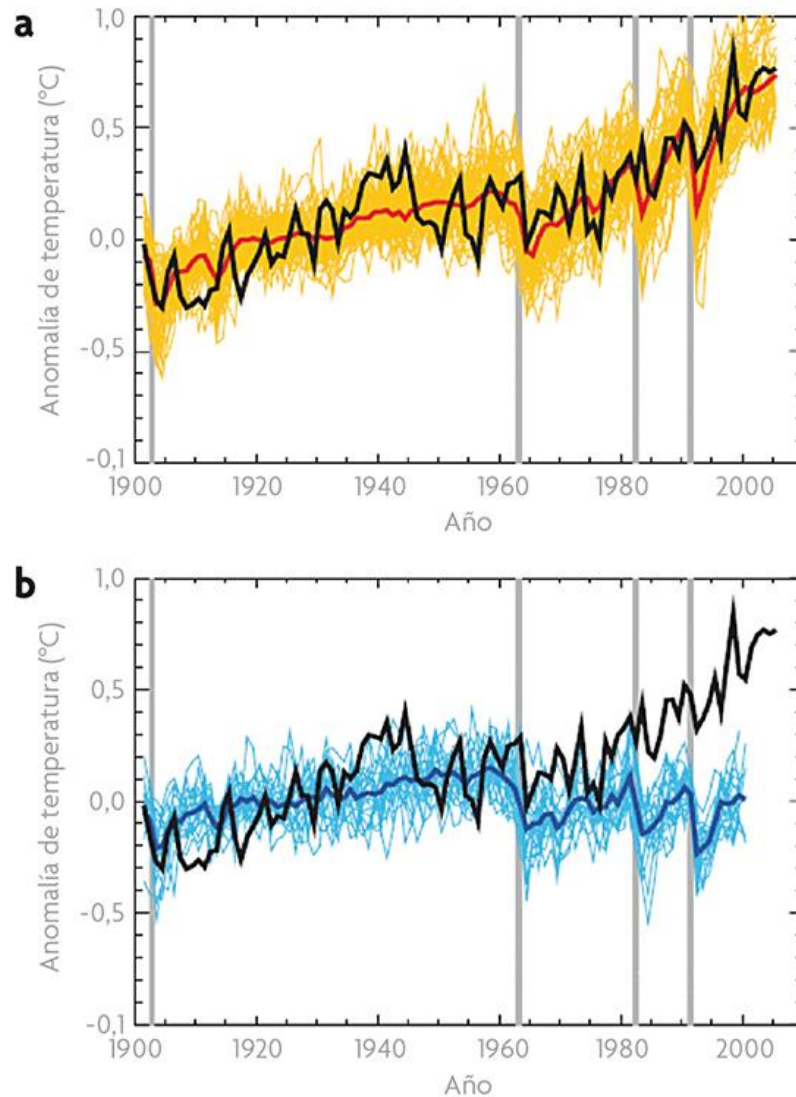
## **CAMBIOS DEL CLIMA ANTROPOGÉNICO CONTEMPORÁNEO**

En los últimos cientos de años, el clima ha cambiado de una manera muy rápida. Las observaciones de las temperaturas disponibles de manera global, indican que la temperatura media ha subido 0.85 °C desde 1880-2012. Y posee una tendencia de que cada decenio es más cálido que el anterior. Este cambio de temperatura, no ha sido producto de un cambio en la energía producido por el sol, sino se basa en la composición atmosférica de los últimos 40 años, que han sido los de mayor cambio en la temperatura del planeta. El aumento de la concentración de los gases efecto invernadero es una de las causas, principalmente el CO<sub>2</sub>, que ha ido aumentando de manera continua desde la revolución industrial, como resultado del uso de combustibles fósiles.

En realidad, el CO<sub>2</sub> no es el único gas con efecto invernadero emitido por la actividad de la especie humana, que aunque en menor magnitud interfieren en que el sistema climático absorbe más energía de la que libera.

Sea como sea, no hay dudas sobre la causa antrópica del cambio climático actual, ya que la única manera que tienen los modelos climáticos de reproducir certeramente el clima de los últimos años es incluyendo las emisiones de gases con efecto invernadero y de aerosoles; si solo se consideran las causas naturales

(evolución solar y erupciones volcánicas), los modelos no son capaces de simular el calentamiento reciente Ver Figura #3



Ver Figura #3, Comparación entre las anomalías de la temperatura global media observadas (líneas negras) y las simulaciones con modelos climáticos forzadas con (a) los factores naturales y antropogénicos (58 simulaciones de 14 modelos diferentes, líneas amarillas, y la media de todos ellos, línea roja); y (b) solo los factores naturales (19 simulaciones de 5 modelos diferentes, líneas azul claro, y la media de todas ellas, línea azul gruesa). Queda claro que para que los modelos reproduzcan la evolución del clima, hay que incluir los factores antropogénicos. Reproducción de la figura 9.5 del cuarto informe del IPCC (Hegerl et al., 2007).

## **CONCLUSIÓN**

Cualquier cambio que se dé en la radiación solar o cualquier modificación del efecto invernadero natural de la atmosfera, modifican el equilibrio energético del Sistema climático y es por ende cambios en el clima. Al igual que las emisiones de gases invernaderos, los cambios que se realizan a los usos del suelo, debido a nuestras actividades, han influido en el clima de los últimos años. El tema ahora, será capaz la humanidad de adaptarse y realizar los cambios socioeconómicos, para hacerle frente a los cambios climáticos, ya sean de cualquier fuente, sea natural como ciclos en el clima o por nuestras actividades.