

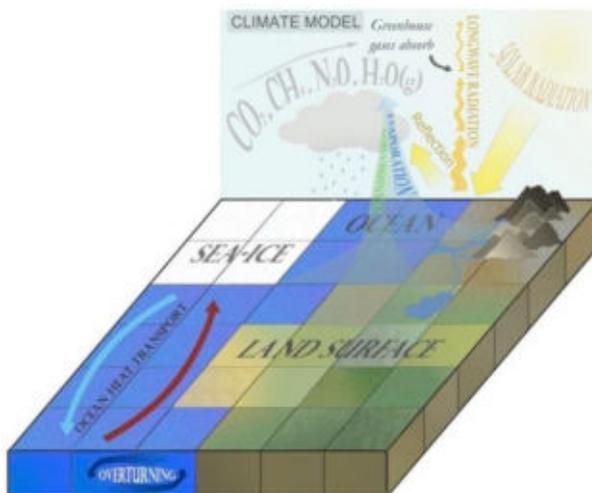
# Métodos para entender el cambio climático

DIMITRIS A. HERRERA

## ¿Qué es un modelo climático global?

Un modelo climático es una representación de los procesos físicos, químicos y biológicos que afectan el sistema climático.

## Esquema de un modelo climático global



## Modelos climáticos globales vs modelos del Sistema Tierra (MST)

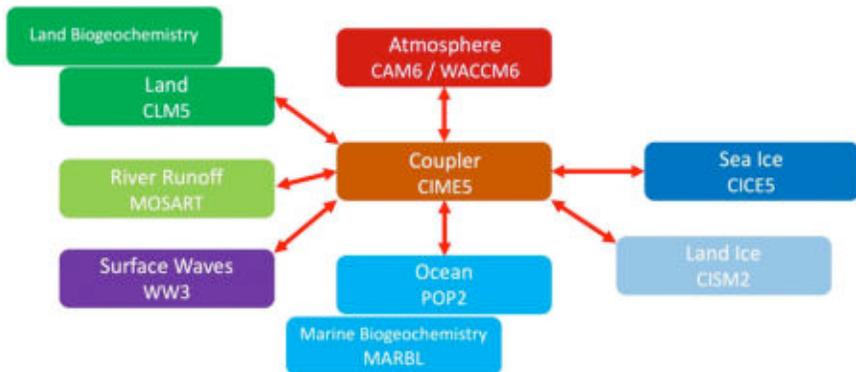
MSTs “buscan simular todos los aspectos relevantes del Sistema Tierra. Estos incluyen procesos físicos, químicos y biológicos”

## Métodos para entender el cambio climático

The screenshot shows the WCRP CMIP6 website. At the top, it is sponsored by the Department of Energy, Lawrence Livermore National Laboratory, and the European Science Foundation (ESGF). The main header features the WCRP and CMIP6 logos. Below the header, there are navigation links for Home, Contact Us, Data Nodes, and Status. A sidebar on the left contains a list of filters for searching data, including MIP Era, Activity, Model Cohort, Product, Source ID, Institution ID, Source Type, Nominal Resolution, Experiment ID, Sub-Experiment, Variant Label, Grid Label, Table ID, and Frequency. The main content area displays a warning about model variants, information about data downloads, and a search bar with a search button and options to show all replicas, all versions, or local nodes only. The search results section indicates that the search returned 8 results.

CMIP6 consiste en cerca de 100 modelos producidos por 49 grupos de simulación climática alrededor del mundo. ¿Cómo funciona un modelo del sistema Tierra? el “Community Earth System Model” (CESM)

### Componentes del CESM



Danabasoglu et al. (2020)

Más de 1.5 millones de líneas en Fortran  
et al. (2019)

Actualmente se está traduciendo a Python

¿Por qué debemos usar los modelos climáticos globales?

## El uso de modelos del sistema Tierra

Un laboratorio virtual para experimentación

Contribuyen a entender eventos observados, cambios y ciclos climáticos (históricos, paleo), etc.

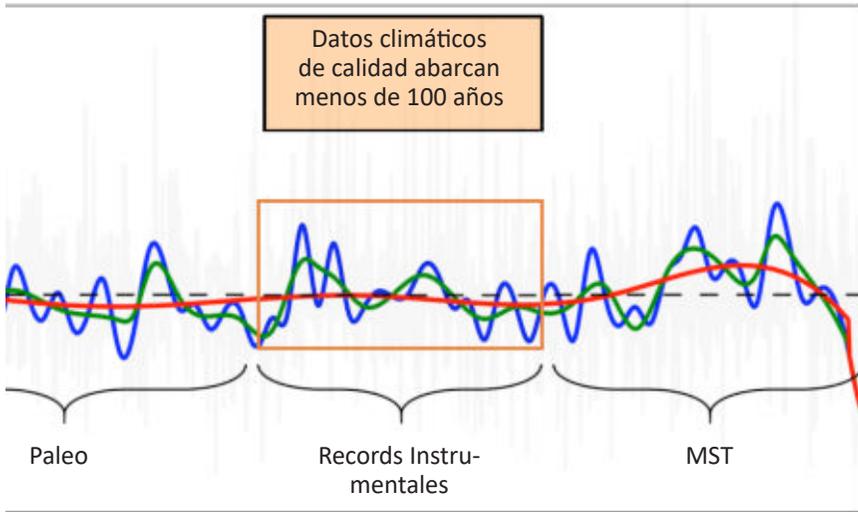
Se utilizan para simular cambios en el clima y su potencial impacto.

Se utilizan para realizar predicciones del tiempo y variabilidad climática.

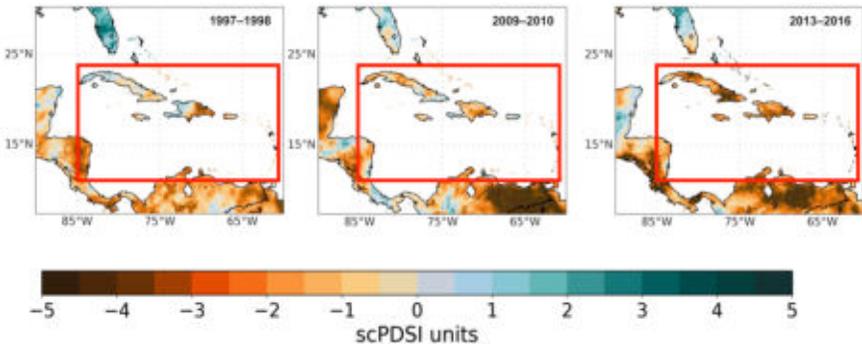
También, para “rellenar” vacíos o hiatos de datos climáticos en regiones como el Caribe.

Estudio de caso: variabilidad de sequías en el Caribe

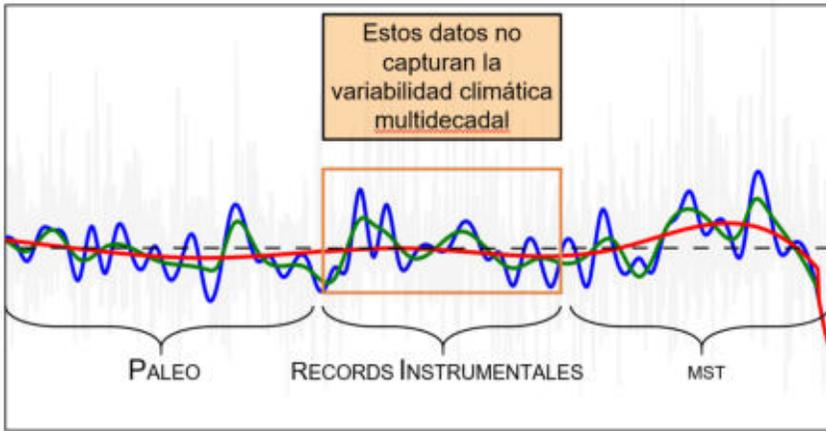
Caso: sequías en el Caribe



Debido a que en la región del Caribe sólo existen datos que rondan entre los 10 y 30 años, debemos considerar la situación no como una variabilidad sino, como una tendencia en la región, (que podría ser un elemento de tendencia de la misma zona) sin embargo, no se cuenta con la cantidad de datos necesarios para concluir que es una variabilidad climática.

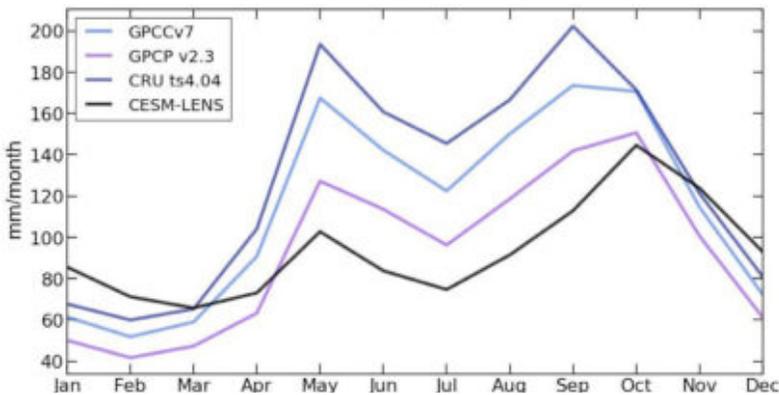


### Caso: sequías en el Caribe

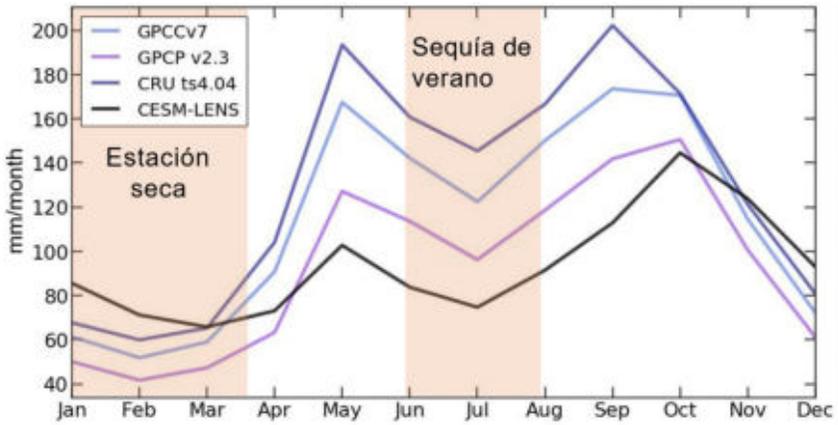


Lo mismo ocurre con la escase de datos en cuanto a las sequías, trabajamos tres ejemplos cuyos datos no son suficientes para determinar una variabilidad climática, cuando esto ocurre recurrimos a los modelos climáticos globales, lamentablemente en la región del Caribe no existen registros cronológicos con datos paleo de alta resolución.

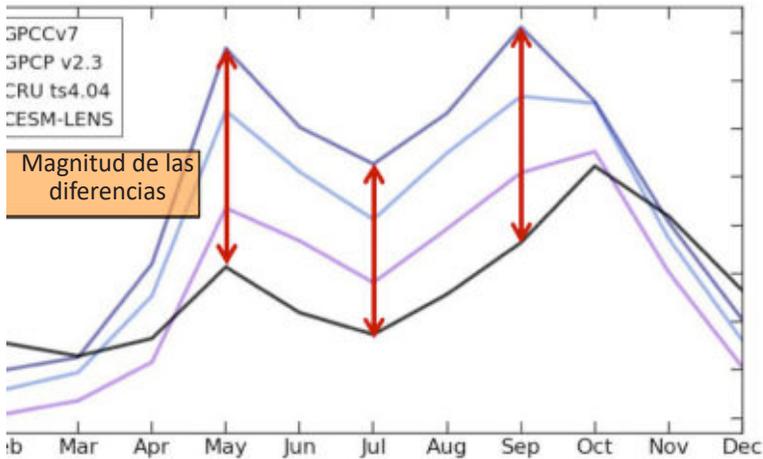
### Limitación de los Modelos Climáticos Globales y del Planeta Tierra



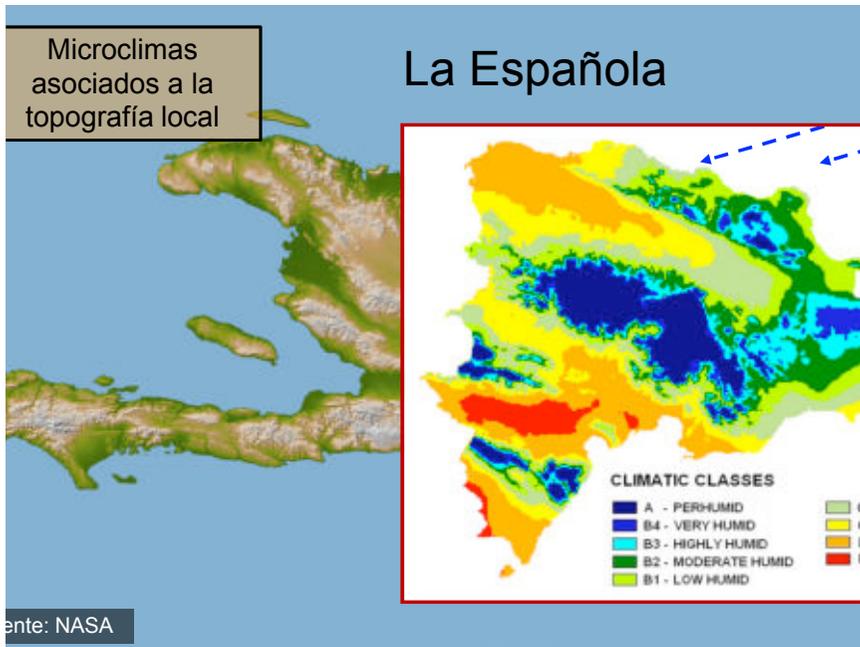
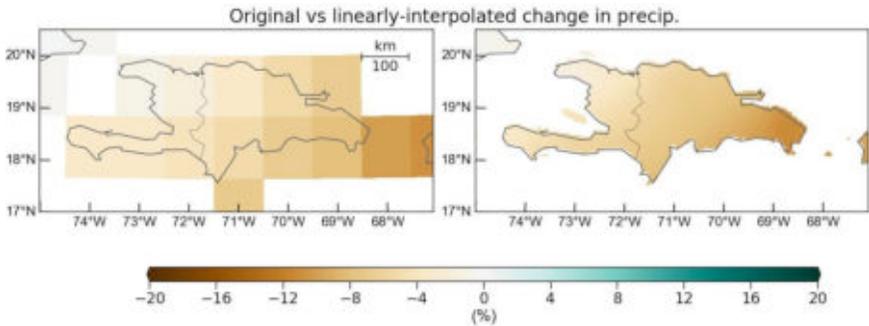
Validación de modelos del sistema Tierra.



La mayoría de estos modelos muestran una tendencia a la temperatura media global donde los datos coinciden, pero cuando necesitamos analizar datos de una región como el Caribe, entonces, se producen variaciones en cuanto a la localización de los picos, es por esto que antes de elegir los modelos se deben evaluar, pues a veces muestran diferencias muy marcadas en relación a los valores observados.



## Resolución horizontal nativa de los MST actuales



Trailer: Resolución horizontal nativa vs la versión “downscaled”

Al observar el solapamiento de las imágenes de la NASA con la de Izzo et al. (2010) se evidencia la coincidencia de las regiones climáticas con las características topográficas del territorio, evidenciando la interacción de la topografía local con la dinámica atmosférica regional y local, lo que se traduce en la cantidad de microclimas existentes en el país y la isla. Un modelo climático global con la resolución que tenemos no podrá capturar estas variaciones, lo que se convierte en una gran limitante para los análisis regionales y locales. En cuyo caso, para obtener datos confiables se necesita hacer uso de modelos climáticos regionales, los cuales trataremos en otra presentación.

