

# Ciudad del Futuro

## Science Bits

Thomas Jefferson School



Juan Ramírez  
Andrés Hernández  
Vítor Fialek  
Esteban Dávila  
David Amador

## Etapa 1. Cambio climático

¿Cuáles son las variables numéricas, que pueden medirse, que pueden arrojar conclusiones respecto al cambio climático?

### Variable 1: El nivel promedio de temperatura en respecto a años pasados.

-Desde finales del siglo XIX a principios del 2021, la temperatura media de la Tierra ha aumentado 1,2 grados centígrados. Esto se debe al gran impacto de la industrialización y creación de objetos que generalmente causan como síntoma un impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos materiales dañinos forman un manto alrededor del planeta tierra que actúa como un filtro de la luz solar que atraviesa la atmósfera. Entre mayor sea el cambio, más será afectado el equilibrio de nuestro ecosistema. Si bien el

#### ¿Cambio climático? ¿Dónde?

Cambio en la temperatura media global anual con respecto al periodo 1850-1900

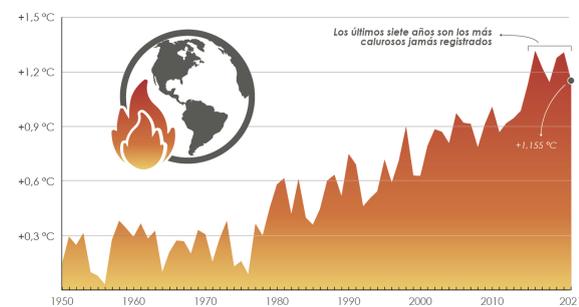


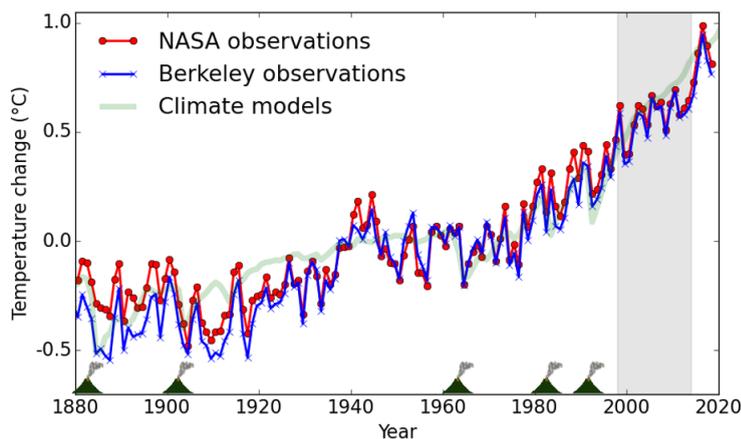
Gráfico:  
Alvaro Méndez (2022)  
Fuente:  
Copernicus (2022)

EOM  
elordenmundial.com

aporte de emisiones de Panamá es prácticamente inexistente, la temperatura en Panamá ha aumentado desde 1°C a 3°C, en promedio, desde los 1970 's, la máxima temperatura alcanzada siendo 32°C. Si la temperatura terrestre en general sobrepasa por 1.5 grados centígrados tuviera graves impacto tales como:

- El derretimiento de los hielos, como consecuencia un aumento del nivel del mar.
- La migración forzada de ciertos animales y especies.

-La sequía de ciertas zonas fértiles, como consecuencia un grave impacto en la agricultura y ganadería.



### Variable 2: Emisiones generales de gases de efecto invernadero.

- Las emisiones de gases de efecto invernadero no dejan de aumentar con el paso del tiempo. Y con la pandemia, se usó una gran cantidad de carbón para poder arreglar problemas que llegaron con la pandemia. En 2021 se alcanzó el nivel más alto de la historia de emisiones de CO<sub>2</sub>, sorprendentes 36 300 millones de toneladas. Esos grandes números son muy alarmantes considerando lo tanto que esa situación debe estar contribuyendo al calentamiento global. Si los gases siguen aumentando exponencialmente, se cree que para finales del siglo el mundo va a tener un aumento de temperatura de 2,7 grados, otro número muy preocupante para el clima del mundo. Los países que más contribuyen en las emisiones de estos gases son China (30,7%), Estados Unidos (13,8%), Unión Europea (7,9%), India (7,1%), y Rusia (4,6%). Haciendo un total de 64,1% de emisiones de gases solamente con los 5 países que más lo producen.

-Panamá también se vió afectado por esas condiciones, las cantidades de gases emitidos aumentó. En 2020, se calcula que 58% de los gases emitidos son producidos por el sector de energía, y un 30% por el sector de agricultura, silvicultura, y otros trabajos relacionados a tierra. Si las emisiones siguen de esa manera, se prevé que en 2050 habrá un déficit de lluvia 10% mayor que actualmente.

### **Variable 3: Aumento del nivel del mar con respecto a años pasados.**

Mientras se siguen emitiendo gases de efecto invernadero a la atmósfera, el mar ha aumentado gran parte de los efectos. Este ha absorbido el 90 por ciento del calor de estos gases, pero esto también trae consecuencias. Desde 1880 el nivel del mar ha aumentado 23 centímetros de los cuales la mitad han sido en los últimos 25 años. El ritmo de subida del nivel del mar está acelerando y se espera que, en Estados Unidos, aumente el nivel del mar 30 centímetros para 2050.

Hay tres factores provocados por el cambio climático que están ligados al aumento del nivel del mar:

- Disminución de los glaciares y los casquetes polares
- La pérdida de hielo en Groenlandia y la Antártida Occidental:
- Dilatación térmica: El agua al calentarse se expande y el calentamiento de los océanos hace que estos ocupen más espacio, lo cual hace que aumente el nivel del mar.

### **Variable 4: Frecuencia de ocurrencias climáticas perjudiciales para la vida humana.**

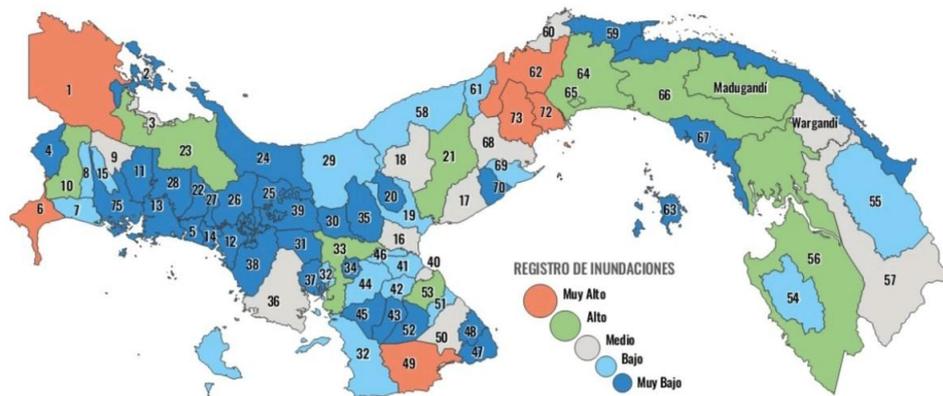
-A medida que pasan los años, podemos observar mediante gráficas y estadísticas el aumento de fuerza de ciertas ocurrencias climáticas, como en este caso los huracanes, los cuales en los últimos casos demuestran más precipitación y se mueven más lentamente una vez estos tocan la superficie de la tierra. Esto se debe al cambio climático producido por nosotros los humanos, el cual gracias a el afecta la temperatura del océano y, debido a esto, es que se producen huracanes de mayor intensificación. Un ejemplo muy claro y

conciso es el huracán Ida, el cual fue impulsado por aguas más calientes de lo normal, éste cortó energías a más de 1 millón de residentes, destruyó hogares y arrancó árboles en el Golfo de México. También, hay otros ejemplos de las devastadoras causas que el huracán Ida hizo en otros países como Louisiana.

Panamá ocupa el puesto 14 entre los países con mayor exposición a amenazas naturales. 15% de su área y 12.5% de la población está expuesta a dos o más amenazas naturales.

Una de las incidencias climáticas más concurrentes en Panamá son las inundaciones.

**Figura 22.** Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá, en el periodo 1920-2017.  
Elaboración de CATHALAC, 2017, con datos de Desinventar, 2017. Datos disponibles en Internet [www.desinventar.org](http://www.desinventar.org)



**Otras variables importantes a tomar en cuenta son las siguientes**

**Variable 5:** Aumento de deforestación con respecto a años pasados.

**Variable 6:** Extracción de recursos naturales no renovables.

**Variable 7:** Humedad relativa

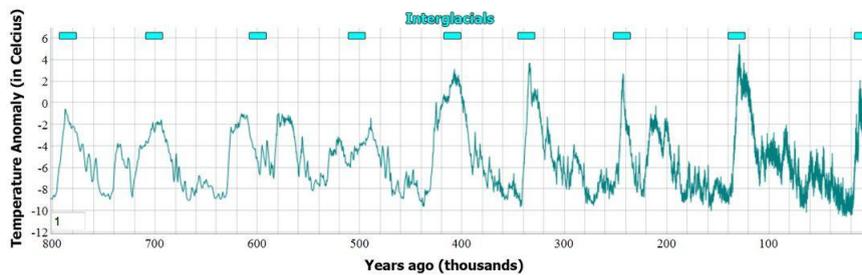
**Variable 8:** Presión del aire

## **Etapa #2**

### ***Tendencias globales***

Como primer paso vamos a investigar cómo **ha variado la temperatura global promedio del planeta** a lo largo de la historia.

Análisis de temperatura de la tierra pre- revolución industrial:



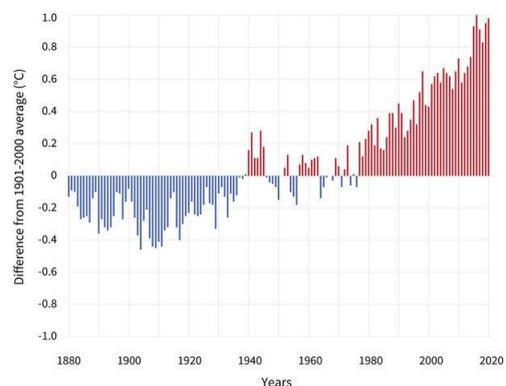
La forma de la tierra, su distancia con respecto al sol y la forma en la que se rige en un plano astronómico hacen que en ella tengan efecto una gran cantidad de condiciones efectuadas por nuestra estrella más cercana. A parte de la vuelta al sol que esta da cada año, también tiene rotaciones sobre su propio axis, y es afectada por las fuerzas gravitacionales de otros países del sistema solar. Esto último resulta fácilmente medible y predecible por expertos. A este fenómeno se le conoce como "Oscilaciones orbitales de Milankovitch".

Muchos se inclinan a esta oscilación como el causante de las eras del hielo, por lo que por lógica también sería el causante de las eras del deshielo, épocas en las que la tierra recibe más radiación por su cercanía al sol. Esto lleva a muchos a creer que el calentamiento global es una consecuencia directa de oscilaciones solares. Sin embargo, aún con las pocas pruebas que se han podido rescatar por medio de investigaciones paleo climatológicas para estudiar el efecto en la temperatura global de estas oscilaciones en milenios pasados, los científicos pueden decir con gran seguridad que el aumento de la temperatura a esta escala se debe a factores causados por los humanos, pues los ciclos oscilatorios no han sufrido suficientes cambios para apuntar a ellos meramente como la razón real. Incluso, expertos cuentan de una pequeña era del hielo (la cual fue en realidad un pequeño decremento en la temperatura de la tierra) en el siglo XV.

## Cambio de temperatura post revolución industrial:

-El cambio de temperatura provocado por el efecto invernadero se estima haber sucedido desde la creación de la revolución industrial, puesto a que esta revolución trajo consigo la creación de residuos y objetos dañinos para el medio ambiente. El primer cambio notorio causado por el cambio climático es situado en la parte del ártico y en los océanos tropicales y, con el paso del tiempo, en el Norte de América, Europa y Asia. Un siglo después de estos cambios, podemos encontrar un aumento de temperatura en zonas del hemisferio sur, por lo cual podemos concluir que el cambio climático se ha extendido. Si nos basamos a gráficas, se puede observar que la temperatura global ha aumentado 1°C (1.8°F) desde los primeros años de la revolución industrial (alrededor del 1750). Gracias a estos datos, podemos decir que la temperatura aumentó 0.08°C (0.14°F) por década desde el 1880 y, desde los últimos 40 años más del doble por 0.18°C (0.32°F) cada década desde 1981. Los 10 años más cálidos de forma global han ocurrido desde el 2005. 2020 ha sido el segundo año más

GLOBAL AVERAGE SURFACE TEMPERATURE



caliente según información recabada por NOAA.

## ***Tendencias locales***

- La temperatura durante el año sufre pocos cambios debido al clima tropical húmedo de Panamá. Las variaciones más significativas tienden a ser de uno a dos grados centígrados entre los meses más fríos y los más cálidos. La temperatura media anual es de 26,6 grados centígrados.
- La temperatura mínima anual durante el año es 25.0° Celsius (77° Fahrenheit), mientras que la máxima es 31.2° Celsius (88.16° Fahrenheit)

## **Etapa #3**

### *Percepción vs. variables*

- En el caso de Panamá se demuestra cómo de manera notoria ha incrementado la densidad de la población en su ciudad capital desde los últimos 85 años. Las implicancias que estas pueden tener son:

Mejor desarrollo de ciudades capitales, en este caso sería un gran cambio a la ciudad de Panamá ya que mejoraría la economía y se extendería mucho más.

Recursos importantes como la comida sería mejor transportada, ya que al haber más gente había más diversidad de trabajo y cantidad de empleos disponibles.

Las empresas serían más competitivas unas con otras como se puede demostrar en ciudades de otros países más desarrollados, lo que traería consigo un buen impacto económico.

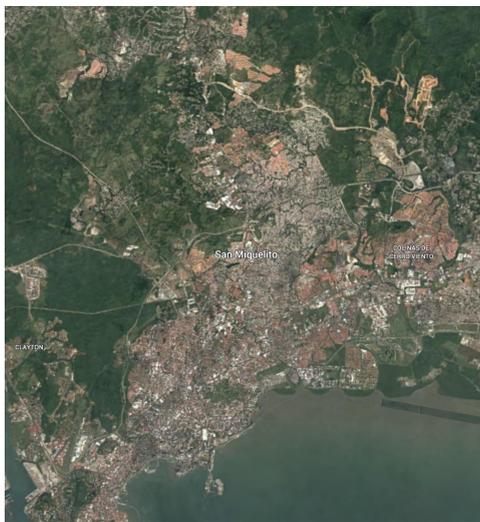
También habría cambios perjudiciales como la cantidad de contaminación, más que todo en el mar. Si vas a la ciudad de Panamá, puedes encontrar muchos ríos y mares totalmente contaminados por toneladas de basura que son muy dañinos para el medio ambiente y para nosotros.

### *Cambios en las superficies construidas.*

En esta consigna, nos proponemos investigar cómo fue variando nuestra zona de origen en ese lapso.

Se puede observar un cambio considerable desde 1984 hasta 2020 de las construcciones en la ciudad y las vías a lo largo del país, los cambios más notables fueron entre 2007-2017.

En las siguientes imágenes se se puede observar el crecimiento urbano de la Ciudad de Panamá

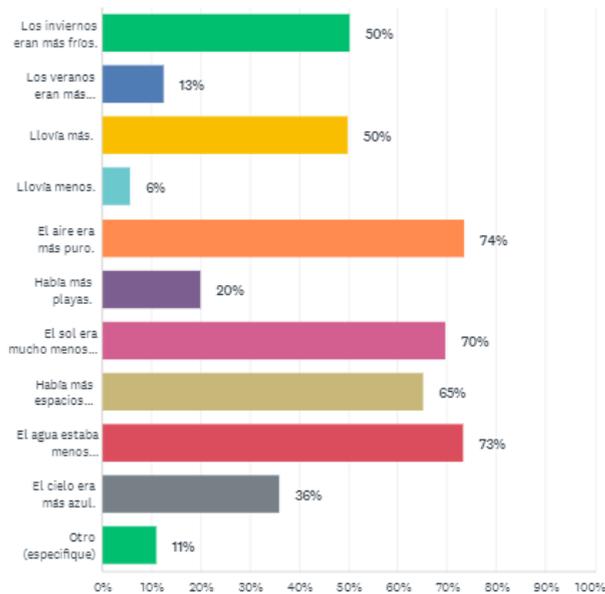


## Análisis de la encuesta

Cambio Climático SB

P2 ¿Cuál de las siguientes frases considera que es cierta respecto al pasado? (Marcar todas las que correspondan) En mi experiencia, antes...

Respondidas: 879 Omitidas: 2



Cambio Climático SB

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Los inviernos eran más fríos.	50%	442
Los veranos eran más calurosos.	13%	110
Llovía más.	50%	438
Llovía menos.	6%	51
El aire era más puro.	74%	647
Había más playas.	20%	177
El sol era mucho menos dañino.	70%	613
Había más espacios verdes.	65%	574
El agua estaba menos contaminada.	73%	645
El cielo era más azul.	36%	317
Otro (especifique)	11%	98
Total de encuestados: 879		

Al analizar los datos de la encuesta podemos sacar una conclusión sólida al respecto. Al observar que las personas sienten que los inviernos eran más fríos y que los inviernos eran más calurosos, podemos concluir que el cambio climático está presente en la vida de las personas. Debido a esto, nosotros como estudiantes debemos mostrarnos responsables al respecto y debemos dar nuestro aporte al planeta, generando soluciones a las diferentes problemáticas que conlleva el cambio climático.

## **Bibliografía:**

Título: Panama Climate Change Data | Emissions and Policies

Sitio Web: Climatewatchdata.org

URL: [https://www.climatewatchdata.org/countries/PAN?end\\_year=2019&start\\_year=1990](https://www.climatewatchdata.org/countries/PAN?end_year=2019&start_year=1990)

Título: Las emisiones mundiales de CO2 repuntaron en 2021 hasta su nivel más alto de la historia

Sitio Web: United Nations Climate Change

URL: [shorturl.at/uOTX2](https://shorturl.at/uOTX2)

Título: Panamá avanza en la ruta por establecer sus nuevos compromisos climáticos

Sitio Web: Miambiente.gob.pa

URL: [shorturl.at/jkyHX](https://shorturl.at/jkyHX)

*Otras fuentes digitales consultadas*

<https://www.oecd.org/environment/climate-data/>

<https://www.climate.gov/maps-data>

<https://www.ncdc.noaa.gov/IPS/mcdw/mcdw.html>

<https://meteostat.net/en/>

<https://www.wunderground.com/history>