

Ciudad del Futuro

Science Bits

Thomas Jefferson School



Matias Buitrago
Andrea Cabrera
Anelis De Abreu
Mara Hinojosa
Santiago Medrano
Esteban Solano

Etapa 1. Cambio Climático

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

Ubicación: Panamá PA .

Variable 1: Temperatura promedio. (Consecuencia) (30°/25°)

Variable 2: Presión atmosférica. (max: 29,97 in, min: 29,88 in) (Consecuencia) - Matías Buitrago y Santiago Medrano.

(Elemento de clima)

El cambio climático afecta la presión atmosférica ya que cuando la temperatura disminuye la presión atmosférica aumenta y cuando la temperatura aumenta la presión atmosférica disminuye. Estos cambios de presión afectan de manera considerable a animales y seres humanos. En las personas provoca una expansión de aire ya sea en los oídos, fosas nasales o pulmones, con posibilidades de generar hiperventilación, aceleración en el ritmo cardiaco y el flujo de salida de la sangre.



Cuadro 121-01. PRECIPITACIÓN PLUVIAL, TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y VIENTOS REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TOCUMEN, SEGÚN MES: AÑO 2015 Y PROMEDIO DE LOS AÑOS 2011-15

Humedad relativa (porcentaje)			Presión atmosférica (milibares)			Vientos (velocidad máxima en nudos) (2)				Línea núm.
Máxima	Minima	Media	Máxima	Minima	Media	Velocidad promedio (3)	Dirección predominante	Velocidad absoluta (4)	Dirección máxima (5)	
Año 2015										
96	45	70	1012.0	1004.0	1008.0	7	..	17	..	1
90	43	67	1014.3	1004.9	1009.6	8	NE	20	N	2
90	43	67	1013.2	1005.0	1009.1	10	NE	20	NE	3
86	35	61	1014.8	1003.8	1009.3	8	NE	15	N	4
94	41	68	1012.2	1002.8	1007.5	-	CALMA	16	N	5
100	49	75	1012.2	1004.1	1008.2	-	CALMA	14	E	6
99	51	75	1011.9	1003.8	1007.9	-	CALMA	14	SE	7
98	46	72	1013.5	1003.8	1008.7	-	CALMA	15	W	8
99	49	74	1012.5	1003.6	1008.1	-	CALMA	22	NE	9
100	51	76	1003.6	1004.8	1004.2	6	VRB	17	NW	10
100	23	62	1012.6	1005.2	1008.9	6	VRB	18	NW	11
100	51	76	1011.9	1003.0	1007.5	5	VRB	17	S	12
98	52	75	1011.6	1002.9	1007.3	4	VRB	19	NE	13
Promedio de los años 2011-15										
86	40	63	1012.9	1004.5	1008.7	7	..	17	..	14
91	35	63	1013.7	1004.9	1009.3	10	..	19	..	15
90	33	62	1013.2	1004.5	1008.9	10	..	17	..	16
70	26	48	1014.1	1004.1	1009.1	10	..	20	..	17
75	29	52	1012.7	1004.1	1008.4	7	..	14	..	18
75	35	55	1012.8	1004.8	1008.8	5	..	13	..	19
77	41	59	1012.1	1004.3	1008.2	5	..	17	..	20
75	36	56	1012.8	1004.4	1008.6	5	..	17	..	21
95	50	73	1013.0	1005.0	1009.0	4	..	19	..	22
96	51	74	1011.2	1005.2	1008.2	6	..	15	..	23
96	46	71	1013.5	1004.6	1009.1	7	..	16	..	24
96	51	74	1012.2	1004.3	1008.3	6	..	16	..	25
94	45	70	1013.0	1003.8	1008.4	8	..	16	..	26

(5) La dirección predominante corresponde a la velocidad máxima absoluta y se refiere a la rosa náutica de dieciséis direcciones que son: N, norte; NNE, noronoreste; NE, noreste; ENE, estenoreste; E, este; ESE, estesureste; SE, sureste; SSE, sursureste; S, sur; SSW, sursuroeste; SW, suroeste; WSW, oeste suroeste; W, oeste; WNW, oeste noroeste; NW, noroeste y; NNW, noronoroeste. Las siglas VRB se refieren a una dirección del viento que es variable. La palabra CALMA se refiere cuando la velocidad media en diez minutos, es inferior a 1,8 Km/h.

(6) Con base en los meses en que hubo información.

.. Dato no aplicable al grupo o categoría.

Fuente: Informe Climatológico, Unidad de Climatología, Autoridad Aeronáutica Civil.

(Tabla oficial del gobierno de Panamá)

Variable 3: Precipitación. (2,087mm) (Consecuencia)

La precipitación es uno de los efectos del cambio climático y este podría afectar al mismo ambiente causando consecuencias graves, debido a que si las lluvias son muy intensas en algunos periodos del año pueden causar: pérdidas de cosechas, cambios de marea, mayor número de inundaciones, escasez de agua en verano, etc.

En Panamá, las fechas de precipitación están determinadas en dos períodos, uno de diciembre a abril y este es aquel que trae muy poca cantidad de lluvias (casi nulas). El otro perdió es de mayo a noviembre y esté perdido es el que tiene un exceso de precipitación. Algo que podemos notar en esta gráfica es qué hay una diferencia de 264 mm de precipitación más que los meses más secos y los más húmedos.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	25.5	25.8	26.4	26.4	25.7	25.4	25.4	25.3	25.2	24.8	24.8	25.2
Temperatura min. (°C)	23.3	23.3	23.6	23.9	23.8	23.6	23.5	23.4	23.2	23	23	23.4
Temperatura máx. (°C)	28.9	29.8	30.6	30.5	29.1	28.7	28.7	28.7	28.5	28.1	28	28.4
Precipitación (mm)	26	15	19	89	234	262	279	276	264	263	250	111
Humedad(%)	80%	75%	74%	78%	88%	91%	90%	91%	91%	91%	91%	87%
Días lluviosos (días)	6	3	3	11	21	21	21	22	21	21	20	14
Horas de sol (horas)	7.9	7.8	7.9	7.9	7.4	7.1	7.1	6.9	6.7	6.6	6.5	7.3

En esta gráfica podemos ver la precipitación de Panamá, en una escala desde los años que tuvieron mayor precipitación hasta los menores , se toman en cuenta del año 1972 hasta el 2016. Siendo el 2010 el año con mayor registro de precipitación entre los años mencionados y el 1982 siendo el año con menor registro de precipitación.

Precipitación máxima en 24 horas

Promedio de 20 estaciones de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá



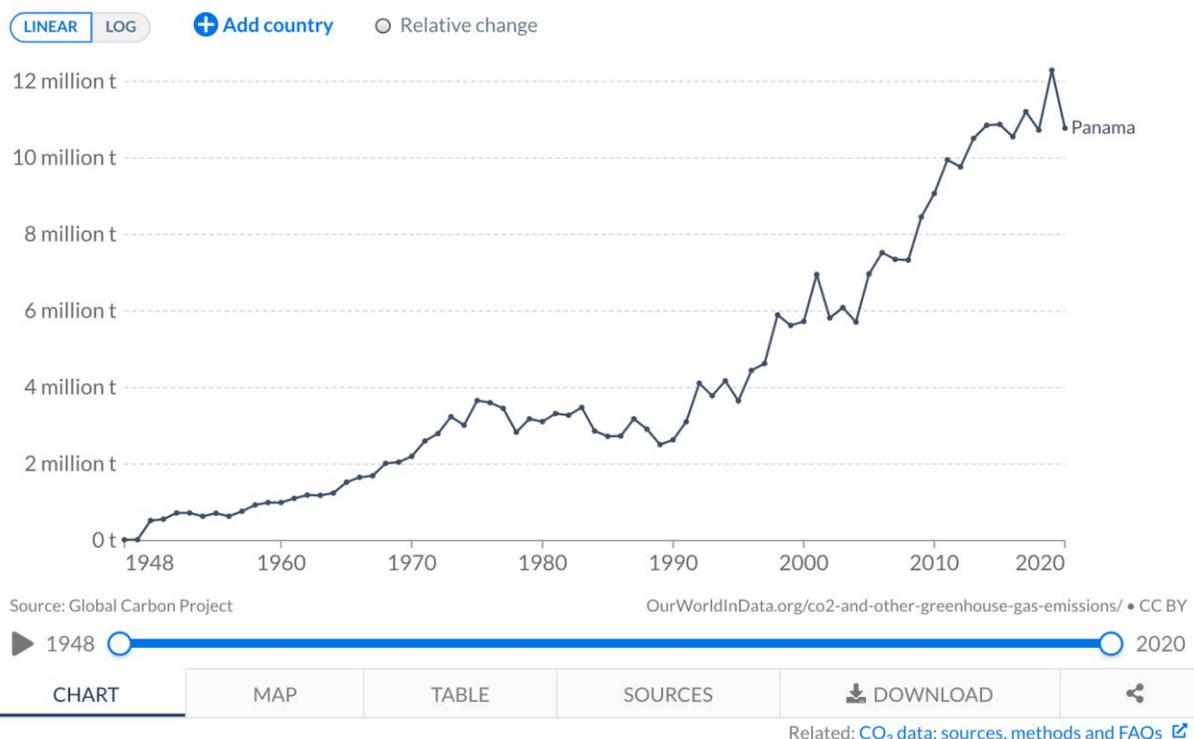
Infografía LP - Fuente: Autoridad Canal de Panamá (ACP)

Variable 4: Emisiones de CO2 (2,17t per cápita 2020) (Causa y como fue aumentado)

El aumento de las emisiones de CO2 causa un incremento en la temperatura, lo cual provoca el cambio climático. Lo que causa el calentamiento es el CO2, a la par de otros contaminantes, que ocasionan la densificación del manto de la tierra, y así mismo la calientan. En base a la investigación y análisis realizados con relación a las emisiones de CO2, se puede decir que desde el 2010-2020 las emisiones en Panamá han aumentado en un 15.86%. En el 2010 hubo 9.07 millones de toneladas de estas emisiones mientras que en el 2020 se vio como resultado que hubo 10.78 millones de toneladas. A través de los años la cantidad de emisiones anuales fueron variando pero sin importar si las emisiones eran menores o mayores a las de los años pasados siguen siendo contaminantes.

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production. Land use change is not included.



(Gráfica de our world in data)

Variable 5: Deforestación (8,050 hectáreas aproximadamente por año) (Causa)

La deforestación se da a cabo cuando se realiza una extinción a largo plazo de plantas. Las plantas cumplen un papel fundamental a la hora de limpiar el CO2 así no queda acumulado en nuestra atmósfera. También a la hora de eliminar una planta, todo el dióxido de carbono que tenía se libera y queda impregnado en el aire. El porcentaje de los daños de CO2 que afecta en el cambio climático es del 10%. Aunque la decisión sea por parte completa del ser humano lo cual hace que sea una elección de nosotros como sociedad, de todos modos es difícil no llegar a esas acciones debido a que la mayor causa de deforestación es la agricultura la cual nos ayuda a obtener productos vegetales para el consumo de nutrientes. Otras de las razones halladas para la deforestación es la necesidad de espacios para la urbanidad y una

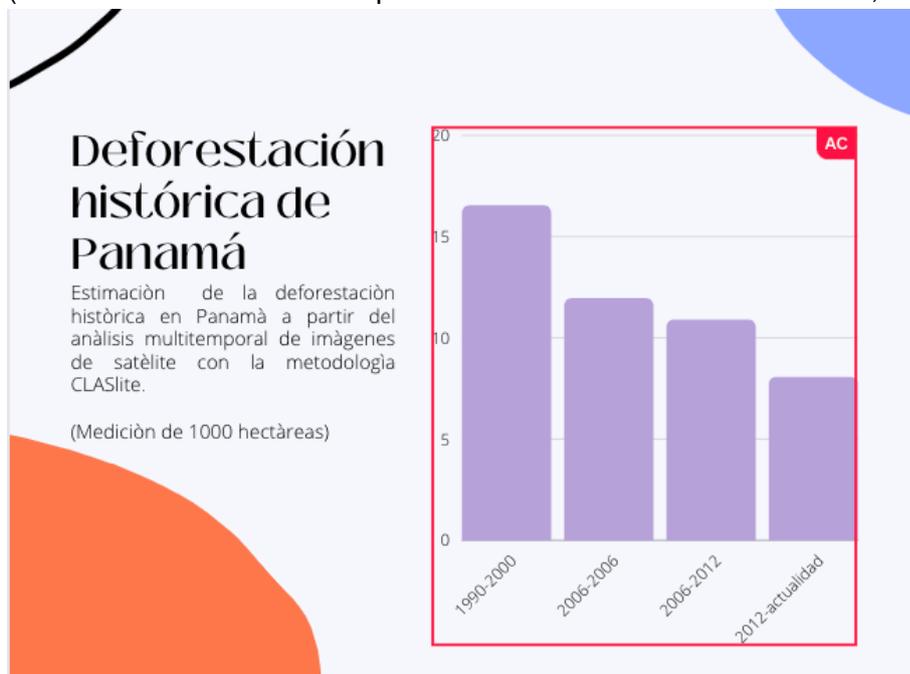
dada por el calentamiento global que serían los incendios forestales que aunque se de por razones en algunos sentidos “al azares”, se debe recordar que el calentamiento sigue siendo algo formado por las decisiones de la sociedad.

Anualmente en Panamá se daba una deforestación de aproximadamente unas 11,000 hectáreas por las fechas de hace más de 10 años, lo cual se ha ido reduciendo al punto en que logramos reducir más de 2000 hectáreas quedando con el total de 8,050ha y variando. Estos resultados logramos extraerlos gracias a un sistema satelital el cual monitorea terrenos y compara sus cambios de abundancia de boscosidad por cada año.

Tabla 7. Estimación de la deforestación histórica en Panamá a partir del análisis multitemporal de imágenes de satélite con la metodología CLASlite.

Período	Número de años	Deforestación (hectáreas)	Deforestación anual (ha/año)
1990–2000	10	165,259	16,526
2000–2006	6	71,656	11,943
2006–2012	6	65,326	10,888
2000-2012	12	136,982	11,415

(Del 2012 al 2022 se dio un promedio de deforestación anual de 8,050ha/año)



Variable 6: Humedad relativa (75.7%)

Etapa 2. Tendencias Globales

Los científicos de la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, por sus siglas en inglés) luego de analizar la temperatura promedio global sobre superficies terrestres y

oceánicas en el año 2019, concluyeron que fue el segundo año más alto desde el comienzo de los registros en 1880. La temperatura de la superficie terrestre y oceánica global en diciembre de 2019 fue también la segunda más alta para ese mes en el registro de 140 años. Al final del año, la temperatura media mundial había aumentado en 1.1°C por encima de los niveles preindustriales.

La temperatura promedio de la superficie del planeta ha aumentado aproximadamente 2,12 grados Fahrenheit (1,18 grados centígrados) desde finales del siglo XIX, un cambio impulsado en gran medida por el aumento de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y otras actividades humanas. La mayor parte del calentamiento se produjo en los últimos 40 años, con los siete años más recientes siendo los más cálidos. Los años 2016 y 2020 están empatados por ser el año más cálido registrado

Los océanos han absorbido gran parte de este aumento de calor; los 100 metros (alrededor de 328 pies) más superficiales del océano muestran un calentamiento de más de 0,6 grados Fahrenheit (0,33 grados Celsius) desde 1969. La Tierra almacena el 90% de la energía sobrante en el océano.

Las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han disminuido sus masas. Datos del Experimento sobre Clima y Recuperación de la Gravedad, de la NASA, muestran que Groenlandia perdió un promedio de 279.000 millones de toneladas de hielo por año entre 1993 y 2019, mientras que la Antártida perdió aproximadamente 148.000 millones de toneladas de hielo por año durante el mismo período.

El nivel de los mares del mundo aumentó alrededor de 8 pulgadas en el último siglo. Sin embargo, la tasa en las últimas dos décadas es casi el doble de la del último siglo y cada año se está acelerando ligeramente.

El número de récords de altas temperaturas en los Estados Unidos ha aumentado, mientras que los récords de bajas temperaturas registrados en este país han disminuido desde 1950. Los Estados Unidos también han presenciado una creciente cantidad de eventos de lluvia intensa.

Año	Cambio temperatura media global	Año	Cambio temperatura media global	Año	Cambio temperatura media global
1880	-0.12°C	1990	0.45°C	2010	0.73°C
1890	-0.34°C	2000	0.43°C	2011	0.58°C
1900	-0.07°C	2001	0.57°C	2012	0.64°C
1910	-0.41°C	2002	0.62°C	2013	0.68°C
1920	-0.23°C	2003	0.64°C	2014	0.74°C
1930	-0.12°C	2004	0.59°C	2015	0.93°C
1940	-0.16°C	2005	0.67°C	2016	1.00°C
1950	-0.15°C	2006	0.64°C	2017	0.91°C
1960	0.05°C	2007	0.62°C	2018	0.83°C
1970	0.06°C	2008	0.55°C	2019	1.1°C
1980	0.28°C	2009	0.65°C		

(Fuente: NOAA)

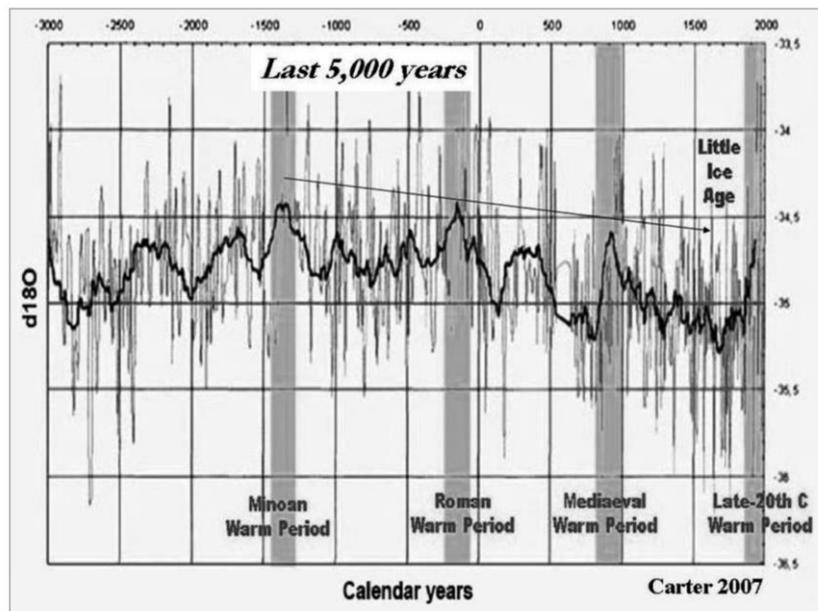
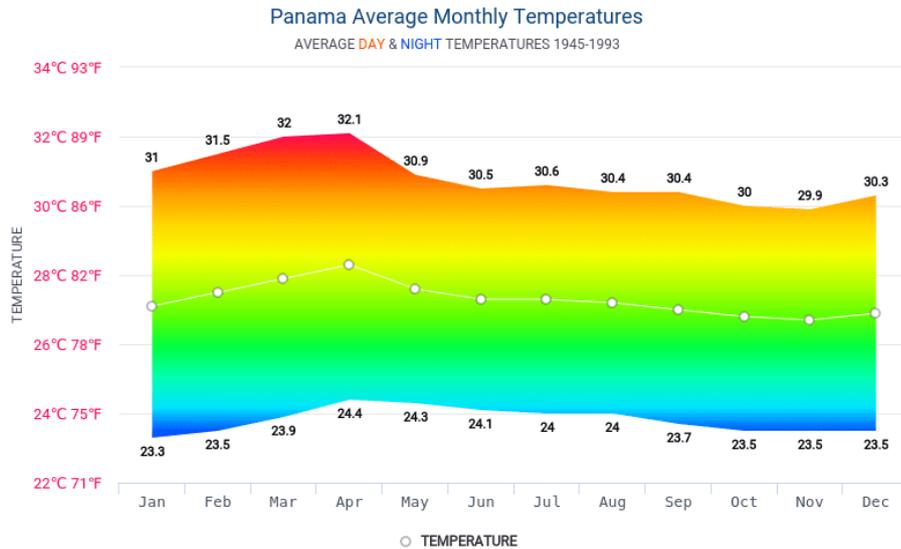


Figura 6. Gráfica que muestra el comportamiento de la temperatura en la Tierra durante los últimos 5.000 años. Las bandas verdes indican los períodos cálidos. Fuente: Carter (2007).

Gráfica correspondiente a los años de 5,000 a 3,000 a.C. Esta explica la variación de temperatura de un rango específico en forma global. Se basa en los periodos cálidos.

Tendencias locales:

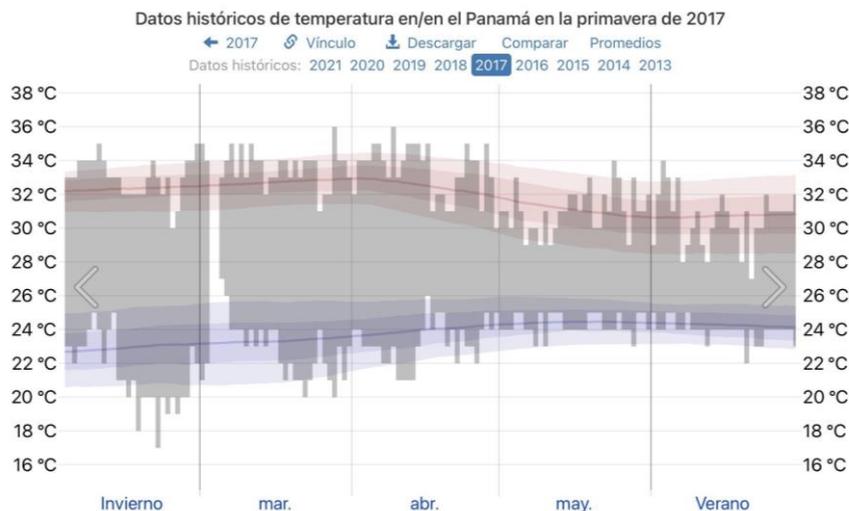
Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	31 °C	32 °C	32 °C	32 °C	31 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	29 °C	30 °C	30 °C
Temp.	27 °C	27 °C	28 °C	28 °C	27 °C	26 °C	26 °C	27 °C				
Mínima	24 °C	24 °C	25 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C					

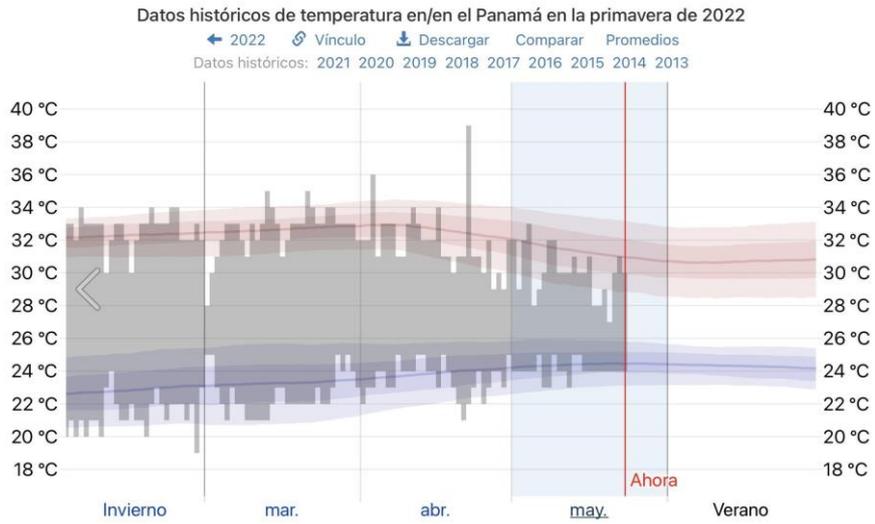


hikersbay.com/climate/panama

La temperatura promedio dentro de Panamá varía entre los 26°C y los 28°C la máxima se encuentra entre el 29°C y los 32°C, mientras que la mínima suele verse dentro de los 24°C y 25°C durante el año.

Al comparar la temperatura anterior contra las estadísticas de hoy en día podemos observar que la temperatura anterior, solía llegar a encontrar temperaturas más bajas que hoy en día. Hoy, en Panamá la temperatura mínima suele verse entre los 24°C y 25°C y antes solía llegar a estar en los 23°C.





En los últimos 5 años la temperatura ha aumentado en Panamá un %. En el 2017 la temperatura máxima en Panamá fue de 36°C y la mínima fue de 17°C. En el 2022 la temperatura máxima fue de 39°C y la mínima fue de 19°C.

Etapas 3. Percepción Vs. Variables

1. Los invitamos a comparar los resultados de la encuesta para su lugar de origen en caso que los tengan, o, de otra forma, los resultados globales, en relación con la comparación de las variables que han podido investigar. ¿Hay diferencias? ¿Cómo se pueden explicar las sensaciones de las personas que respondieron la encuesta?

Si, se pueden encontrar diferencias. Por ejemplo, “El Financiero” (Diario Mexicano) cuenta que ahora hay más lluvias que antes y con mayor precipitación. Según los resultados, la gente concordó en un 50% que antes llovía más que ahora y sólo un 6% sostuvo que ahora llueve más. Esto puede ser debido a cómo la gente sentía las lluvias en aquel entonces. Gracias a nuevas tecnologías ahora ya ni sentimos las lluvias cuando nos encontramos en el interior de una construcción, pero en aquel entonces una lluvia se hacía notar. Dependiendo la construcción se sentía más o menos pero quedaba grabado en la memoria debido a como sucedía, y los días soleados al no ser tan exóticos, no se recordaban como las lluvias, dejando así un recuerdo de los días lluviosos en la memoria haciendo que parezcan de mayor cantidad.

Además de esto, el impacto global que a tenido la industrialización en las últimas décadas, ha sido mayor al que que en años anteriores, provocando cambios climáticos que, si uno los mira desde un punto de vista mínimo, cómo por ejemplo, del año pasado a este año, no se notarán mucho, pero, si comparamos el clima del 2022 con el de décadas pasadas, podemos notar que el cambio climático es substancial a nuestros avances tecnológicos y el comienzo de las grandes industrias. Por estas razones recibimos respuestas cómo las de, “El aire era más puro” por un 74% de los encuestados, o las respuestas de, “El agua estaba menos contaminada” por un 73% de los encuestados. En base a esto reconocemos que, en los años pasados, no solo el clima sino también el medio ambiente eran distintos, y las personas mayores identifican esto con más claridad ya que han visto cómo el mundo ha cambiado desde que eran menores.

BBVA Open Mind sostiene que: “Se tiene la seguridad de que el clima del pasado ha sido diferente del presente y que en el futuro habrá también un clima distinto al actual”. Dando así posibilidades de que cada persona sienta el cambio distinto debido a su situación económica, el lugar donde vive y el tiempo en el que se encuentra.

2. Investigar, para el lugar de origen de cada escuela, cómo ha variado la densidad poblacional en ese período. Les pedimos que elaboren una tabla con esos valores y que formulen alguna conclusión al respecto. En caso de estar la ciudad de origen de

su escuela en esta estadística, investigar los valores y cómo se proyecta la variación en la densidad de población hasta los 2035. ¿Qué implicancias puede tener esto?

	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2022	2035
Densidad poblacional	15 habitante s por Km2	20 habitantes por Km2	26 habitante s por Km2	33 habitantes por Km2	40 habitantes por Km2	49 habitantes por Km2	57 habitantes por Km2	69 habitante s por Km2
Estimación de población en Panamá	1.133.005	1.519.286	1.982.000	2.474.000	3.041.000	3.662.000	4.279.000	5.197.278

El aumento de la densidad poblacional podría traer como consecuencia la falta de recursos vitales como comida, trabajo u hogares en la sociedad. Como habrán más personas por m², las ciudades tendrían que expandirse y hacer espacio para más población llevando a un aumento en el deterioro ambiental.

- Investigar y sacar conclusiones a partir de capturas de fotos correspondientes al lugar de origen de su escuela, desde 1984 hasta ahora, para ver cómo ha variado la proporción entre lo construido y las áreas naturales. Por favor incluir en el informe las capturas de las fotos de los años que consideren relevantes para el análisis y las conclusiones que hayan podido obtener de dicho estudio.

Conforme con la información que otorgan los censos más actuales, entre 1990 y 2010 la población aumentó en cerca de medio millón cada 10 años. Las tasas de aumento medio anual intercensal fueron 2.00 y 1.84 por ciento, entre 1990-2000 y entre 2000-10, respectivamente.

En el nuevo siglo, en el lapso intercensal 2000-2010 el crecimiento absoluto de pobladores ha sido de 566,636 lo que representa alrededor de una quinta parte de la cifra alcanzada en el 2000, en 2010 se contabilizaron 3,405,813 pobladores.

Dichos incrementos absolutos históricos, provocaron un efecto fundamental sobre el territorio y sus recursos accesibles. Con una área de 74,177.3 kilómetros cuadrados (Km²), la densidad ha variado de 31.4 a 45.9 pobladores por kilómetro cuadrado, en cuestión de 20 años. Aunque el ritmo de incremento de la población va en bajón, se aportaron relevantes contingentes de individuos al costo total de pobladores.



Fuentes

https://ciudadelfuturo.science-bits.com/?page_id=937

<https://www.miviot.gob.pa/urbanismo/4URBANISMO/urbanismo/mapas/mapasvol2.htm>

<https://www.miviot.gob.pa/urbanismo/4URBANISMO/urbanismo/mapas/mapasvol2.htm>

https://unredd.net/index.php?view=download&alias=14899-superficie-boscosa-y-tasa-de-deforestacion-en-panama&category_slug=sistema-satelital-monitoreo&option=com_docman&Itemid=134

<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>

<https://ourworldindata.org/co2/country/panama>

<https://www.fundacionaquae.org/wiki/calentamiento-global-primaveras-tempranas-veranos-calidos/>

<https://climate.nasa.gov/evidencia/>

<https://www.divulgameteo.es/uploads/Clima-Tierra-historia-JMV.pdf>

<https://es.weatherspark.com/y/19385/Clima-promedio-enn-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>

<https://www.elfinanciero.com.mx/tech/por-que-llueve-cada-vez-mas/>

<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/cambio-de-clima-en-el-planeta-tierra/>

<https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/panama>

<https://www.populationpyramid.net/es/panamá/2035/>