

ALGUNAS AFIRMACIONES FRECUENTES PARA REPENSAR ACERCA DE PROCESOS CLIMÁTICOS EN EL CONTEXTO DEL C.C.G. Prof./Lic. María del Carmen Munilla, setiembre 2022

Introducción:

Me propongo en esta oportunidad, dejar algunas claves para comprender fenómenos y procesos relativos al sistema climático que suelen tergiversarse. Aclaro que parto de mi experiencia docente, en nivel medio (donde he desarrollado toda mi vida laboral) y en nivel superior (donde me especialicé en materias relacionadas con el sistema climático). De todas formas, no considero que sea necesario enseñar en nivel medio, al menos íntegramente, los procesos en los que voy a profundizar a continuación, aunque sí considero que es conveniente conocerlos para no hacer afirmaciones erróneas.

- 1) “Las altas temperaturas originan baja presión en la atmósfera y las bajas temperaturas suponen un aumento de la presión.”

La correlación inversa entre temperatura y presión en la atmósfera domina en el interior de las masas continentales. Se observa en el interior del continente Asiático (con el centro de presión de Asia Central que varía según la época del año, y es por lo tanto estacional), en el interior de América del Norte (con el centro de presión de Manitoba, también estacional), así como, en menor medida, en el centro de presión Sudamericano y Australiano.

Sin embargo, la dinámica atmosférica establece, además, franjas de presión distribuidas latitudinalmente. Estas franjas se alteran en el interior de los continentes, especialmente debido a la variación térmica, como se expresó en el párrafo anterior, pero se conservan (no varían) sobre las grandes masas oceánicas. Concretamente, en las franjas subtropicales de ambos hemisferios se pueden distinguir altas presiones (siempre a nivel de baja tropósfera), así como, en las franjas subpolares de ambos hemisferios, pero sobre todo del Hemisferio Sur, donde se da un dominio de aguas, se producen bajas presiones.

Ambos tipos de franjas (de altas subtropicales y bajas subpolares) están relacionadas con sistemas dinámicos que se originan en la alta tropósfera, en el límite con la tropopausa, como consecuencia del flujo de aire que rodea la Tierra en esas latitudes y que se conoce como la “corriente de chorro”. Esta corriente origina vórtices a uno y otro lado, como remolinos que se forman en grandes meandros con los que se desplaza la corriente, por efecto de rozamiento que sufre el aire. Según sea el sentido de estos vórtices, se generan, en altura, vórtices ciclónicos sobre zonas subtropicales y vórtices anticiclónicos sobre las zonas subpolares. Cada uno de estos vórtices impulsa (en el primer caso) o absorbe (en el segundo caso) una columna de aire que moviliza las capas bajas de la tropósfera, generando altas presiones en el primer caso y bajas presiones en el segundo caso, en baja tropósfera. Por lo tanto, en las capas bajas de aire se generan altas presiones en zonas subtropicales, que son mayormente zonas cálidas y bajas presiones en zonas subpolares, que son mayormente zonas frías.

En conclusión, las presiones pueden tener distintos orígenes: origen térmico (que coincide con lo que se explicó en el primer párrafo y que es lo que habitualmente se conoce, y lo que sugiere la afirmación original) y origen dinámico (como lo que se explicó en el segundo párrafo, y que responde a movimientos de masas de aire en el límite de la tropósfera con la tropopausa). Este último origen es menos conocido o popular, pero es de gran importancia para la dinámica del sistema climático; para comprender el movimiento de las borrascas, y, en general, para comprender la influencia sobre las situaciones meteorológicas que afectan cualquier actividad humana.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Miller, A (1977). El aire en movimiento (cap.3). En *Meteorología*. Edit. Labor (Barcelona)
- Petterseen, S (1976). Circulación general (cap. 11). En *Introducción a la Meteorología*. Edit. Espasa Calpe (Madrid)
- Strahler. Arthur-Strahler, Alan. (1994). Vientos y circulación (cap.6). *Geografía Física*. Edit. Omega (Barcelona)
- Gómez, Andrés (La corriente en chorro, el jet stream (Qué es la corriente de chorro) En la web: https://youtu.be/_PTfAXHYSYg . En Canal de Youtube: Meteorología y divulgación científica.

2) “La corriente fría de Humboldt es un desprendimiento de la corriente Circumpolar Antártica.”

Si bien es cierto que las grandes corrientes oceánicas describen grandes circuitos en cada uno de los océanos (Atlántico Norte, Atlántico Sur, Pacífico Norte, Pacífico Sur e Índico), que llevan el mismo sentido de los anticiclones de los respectivos hemisferios (debido a que tienen relación, como fluidos, con el efecto de Coriolis provocado por la rotación terrestre), las corrientes costeras como la de Humboldt no se desprenden de las corrientes incluidas en la denominada Deriva Antártica.

En primer lugar podemos establecer una diferencia, por latitud entre las corrientes: por un lado las “frías” como la del Humboldt o Perú, la de California, la de Benguela, la de Canarias y la de Australia Occidental (similares en su origen) y por el otro, las corrientes frías que responden a la deriva Antártica. Las cinco corrientes mencionadas en primer término circulan por zonas de baja latitud (subtropical-tropical), mientras que la del Antártico lo hace por altas latitudes.

Pero, lo que distingue en particular a las cinco corrientes de latitudes bajas, es que estas corrientes se originan por un fenómeno conocido como upwelling, o alumbramiento de aguas. Se ubican en costas occidentales de los continentes, en la latitud de los alisios, por lo cual, estos vientos juegan un rol importante para provocar la emergencia de aguas. Claro que este fenómeno es imperceptible a simple vista, pero los vientos provocan un corrimiento superficial de aguas hacia el interior de los océanos, dando lugar a la emergencia de aguas más frías desde profundidades, ricas además en oxígeno y nutrientes. Por tanto, son diferentes de las aguas que se movilizan en la corriente de la Deriva Antártica o corriente Circumpolar Antártica, arrastrada por vientos occidentales y por la misma rotación terrestre (clasificadas también como “corrientes de arrastre”) cuyo enfriamiento se debe a la pérdida de temperatura por irradiación.

¿En qué incide esta diferencia de origen? Pues en que serán aguas con diferentes características respecto de la biodiversidad y del aprovechamiento económico que en ellas se puede realizar. De hecho, cuando ocurre el fenómeno del Niño, este fenómeno de “upwelling” se ve alterado, las aguas frías costeras (especialmente se observa en la corriente de Humboldt) son reemplazadas en parte por aguas más cálidas (lo que configura la corriente del Niño en la cuenca del Pacífico) y se altera, correspondientemente la biodiversidad y las posibilidades del desarrollo pesquero característicos de estas regiones.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Panzarini, R (1970). Las corrientes marinas (cap.V). En *Introducción a la oceanografía general*. EUDEBA
- PLOCAN Plataforma de divulgación (2020) Afloramientos. Disponible en la web: <http://divulgacion.plocan.eu/afloramientos/#:~:text=Cuando%20los%20vientos%20empujan%20el,upw>

[elling%E2%80%9D%20o%20%E2%80%9Csurgencia%E2%80%9D.&text=El%20proceso%20f%C3%ADsico%20de%20afloramiento,superficiales%20producidas%20por%20el%20viento.](#)

3) “En las costas se desarrollan climas húmedos, debido a la influencia del mar.”

La proximidad al mar otorga, en alguna medida, una influencia debido a la humedad propia del mar. Pero lo fundamental para afirmar si una región tiene o no un clima (como caracterización media) húmedo, depende de la dirección que llevan los vientos en esa latitud (franja climática) y en ese territorio por el comportamiento de tierras y aguas.

Un ejemplo contundente es la caracterización del clima en la Patagonia Argentina, y en particular en la subregión extrandina. Si bien la Patagonia extrandina se desarrolla con un amplio frente marítimo al mar Argentino, el dominio de los vientos del oeste (provenientes del anticiclón del Pacífico Sur) y la interposición de la Cordillera Andino Patagónica, deja esta subregión a sotavento, con vientos secos. Tampoco aportan mucha humedad el ingreso de masas de aire que puedan provenir de masas subpolares; por lo tanto, el clima dominante en la Patagonia extrandina es un frío seco o árido, a pesar de ubicarse en el litoral costero. A lo sumo, en esta región, una franja costera estrecha ve acrecentada en parte la humedad por la proximidad al mar. Ejemplos como este se repiten en el desierto costero Peruano (en este caso los vientos dominantes son los alisios, y por lo tanto del este), en la península de Baja California (también con vientos alisios), etc.

Entonces, las regiones que se encuentren a sotavento de vientos húmedos (es decir con relieves que impidan o se interpongan al ingreso de humedad), serán regiones con poca humedad, y las actividades productivas que allí se desarrollen tendrán como condición permanente esta aridez. Como esta condición es más o menos permanente, la sociedad desarrolla estrategias de adaptación, generalmente asociadas al riego (para la producción agrícola) o el aprovechamiento de aguadas (para la ganadería).

Para ampliar este tema puede consultarse...

- **Miller, A. (1982) Climas desérticos Cap. XIV. En *Climatología*. Edit. Omega (Barcelona)**
- **Coronato, Andrea (1917) Capítulo tercero: clima. En *Patagonia, una síntesis de su geografía física*. UNPA (Universidad Nacional de la Patagonia Austral)**

4) “La corriente fría de Humboldt (en América) como la de Benguela (en África) originan desiertos costeros.” (Esta afirmación guarda relación con las 1 y 3)

Si bien es cierto que junto a las costas de la corriente de Humboldt, en Perú, como en las costas que recorre la corriente de Benguela, en el Sudoeste africano, se originan desiertos; y ambas corrientes son frías, la presencia de corrientes frías es un “agravante”, es decir que acentúa esta condición de extrema sequedad. Estas corrientes frías provocan, por enfriamiento, condensación de humedad sobre el mar y, por lo tanto, ya no llega humedad tan claramente a las costas por quedar en parte retenida sobre el mismo mar (se manifiesta a modo de nieblas permanentes).

Pero, antes que este factor mencionado en el párrafo anterior, hay otros dos, mucho más importantes para determinar la presencia de estos desiertos. En primer lugar, estas regiones costeras, y especialmente en América, se encuentran al oeste de las grandes Cordilleras, como la Andina, y por lo tanto quedan a sotavento de los vientos dominantes en estas latitudes, que son los alisios y que provienen del este. Estos vientos descargan su humedad en la ladera de

barlovento (la ladera oriental) y continúan como vientos “secos” a sotavento, que es donde se ubican estas franjas costeras. Similar situación se observa en la península de Baja California. (Esta aclaración va en concordancia con lo explicado en 3).

Por otro lado, y no menos importante, es la influencia de zonas anticiclónicas en los respectivos océanos (Pacífico Norte y Sur, Atlántico Sur), que, por ser sistemas dinámicos, estos originan subsidencia de aire (una columna que desciende lentamente). Cuando hay subsidencia de aire, el aire tiende a calentarse (adiabáticamente) y por tanto se aleja del punto de condensación, generando desiertos que se extienden también hacia los océanos. (Esta aclaración va en concordancia con lo explicado en 1).

Por supuesto que estos sistemas son alterados en años Niño, especialmente. Durante estos episodios se da la ocurrencia de precipitaciones que provocan inundaciones en estas zonas costeras, se observa el colapso de carreteras, etc, y por lo tanto, alteraciones climáticas de este tipo (propias de la variabilidad) ocasionan consecuencias socio-económicas catastróficas.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Miller, A. (1982) Climas desérticos Cap. XIV. En *Climatología*. Edit. Omega (Barcelona)
- Clodsley, T. (1986) Clima. Tipos de desiertos (cap. 1). En *El hombre y la biología de zonas áridas*. Editorial Blume. (Barcelona). Serie Ecología.
- <https://ingeoexpert.com/2018/11/08/el-desierto-formacion-y-tipos/> (blog de ciencia)

- 5) “La cercanía y lejanía al sol origina las distintas estaciones del año” (esta afirmación se da a nivel secundario, creo que ya está totalmente desterrado en el nivel del profesorado, pero, bien vale una aclaración).

Ocurre frecuentemente que, aunque se explique la traslación de la tierra alrededor del sol, y este movimiento sea comprendido desde edades tempranas, cuando llega el momento de dar razones acerca de las estaciones del año, se sigue afirmando las variaciones estacionales de la temperatura se deben a una cercanía o lejanía al sol (como si fuera una cuestión de distancia).

Claro que la órbita elíptica que describe la tierra alrededor del sol (la eclíptica), tiene su excentricidad, y por tanto la distancia de la Tierra y el Sol varían originando el Afelio (en julio) y Perihelio (en enero). Pero la variación estacional en un mismo lugar de la superficie terrestre responde, claramente, a un factor astronómico de la temperatura que es la declinación solar; es decir, el ángulo que forman los rayos del sol con el plano del Ecuador en un momento de la traslación terrestre, y que está ocasionado por la inclinación que tiene el eje respecto de la órbita que describe la Tierra (eje que se mantiene paralelo a sí mismo durante la traslación). Al modificarse esta declinación (este ángulo), se modifica la intensidad de radiación que llega a un mismo lugar de la superficie terrestre en cada momento del año.

A este factor se deberán sumar también, como factores estrictamente astronómicos que inciden en la temperatura de un lugar, la latitud de ese lugar y el momento del día. La aclaración de estos factores será importante tener en cuenta al momento de incorporarlos en los argumentos que explican el CCG. Son parte de los factores que inciden en cambios en la temperatura anualmente, pero también registran cambios a lo largo de grandes ciclos que tienen relación con la excentricidad de la órbita y otras alteraciones que registran otros movimientos del eje terrestre (tema que dejo para la Geografía Matemática, pero que atraviesa argumentos que se manejan en los detractores del CCG). Al respecto, los climatólogos expertos

en el análisis de CC son muy cautelosos al considerar las diversas variables que determinan un Cambio Climático Global.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Strahler, Arthur-Strahler, Alan. (1994). *Las estaciones y la hora (cap.2). Geografía Física*. Edit. Omega (Barcelona)
- Barry, R, Chorley, R. (1999) *Radiación solar y balance energético mundial (cap.2)*. En *Atmósfera, tiempo y clima*. Editorial Omega (Barcelona)

- 6) “La corriente del Niño es culpable de una serie de catástrofes climáticas que se desarrollan en diferentes partes del mundo.”

Lo primero que cabe aclarar aquí es que la “corriente del Niño” no es más que uno de varios emergentes que caracterizan a un fenómeno de gran complejidad conocido como “ENOS” (EL Niño Oscilación del Sur) o ENSO (El Niño South Oscillation). No resulta sencillo explicar en forma breve dicha complejidad, pero haré el intento.

El ENOS es un fenómeno en el cual se manifiesta una alteración en el balance del sistema climático, del cual la atmósfera y el hidrósfera son componentes esenciales (aunque no los únicos). En este balance se manifiesta un calentamiento de la superficie del Océano Pacífico (el mayor de los océanos, tanto por el tamaño de la cuenca como por la extensión en superficie). Este calentamiento avanza desde el Pacífico Central hacia las costas peruanas y desplaza (“dibuja”) una corriente cálida llamada del Niño (porque se observaba desde 1600 en las costas peruanas, alrededor de la Navidad) que avanza de oeste a este, en la zona intertropical, hasta la costa Americana.

Pero dado que este fenómeno en el mar es la contrapartida de cambios que ocurren en la atmósfera sobre esta cuenca Pacífica, no se trata entonces de una corriente aislada. Durante un año Niño, en la atmósfera aumenta la presión sobre el Pacífico occidental (junto a las costas de Australia) y disminuye la presión sobre el Pacífico oriental (junto a las costas peruanas). Esto da lugar al debilitamiento de los alisios (que soplan en la franja intertropical desde el este) y genera, a su vez un desplazamiento superficial del agua en sentido de la rotación terrestre. Lo que entendemos por desplazamiento de la corriente del Niño es la manifestación de la alteración del intercambio térmico entre la superficie del mar y la base de la atmósfera y entre la baja atmósfera y la base de la estratósfera por un lado y, entre la superficie del mar y las profundidades el mismo, por otro. Todos procesos con duraciones y ritmos diferentes, más lentos en los océanos y más rápidos en la atmósfera.

Esta gran complejidad del fenómeno ocasiona, en toda la franja planetaria especialmente intertropical, alteraciones en la circulación denominada “celda de Walker” (sobre el Pacífico) y en el resto de las celdas que se extienden sobre América, África, y el Índico. De hecho, en año “niño” se pasa de tener 5 celdas a sólo tres en la franja intertropical. Cada celda está limitada por zonas de subsidencia y/o zonas de ascenso de aire (ubicados en una estructura vertical del aire). Que el aire descienda (subsida) determina que se genere un calentamiento del aire y por tanto se dificulte la condensación y humedad en unas regiones. Que el aire ascienda determina que se generen procesos de enfriamiento del aire y por tanto de condensación y aumento de humedad y precipitación en otras regiones.

Con la ocurrencia del ENOS, y la alteración de la celdas, se alteran también todas las situaciones meteorológicas mientras dura el fenómeno. Y si bien no hay un Niño igual a otro,

visto desde la población, estas alteraciones generan situaciones catastróficas, ya sea por defecto (falta de agua, sequías en algunas zonas) o por exceso (inundaciones en otras regiones).

Entonces, si tomamos el concepto de catástrofe que la Geografía aplica hoy (según la teoría social del riesgo) y si entendemos al Niño como un fenómeno complejo, es cierto que dicho fenómeno va asociado a catástrofes a nivel planetario y que se extienden inclusive hacia la periferia de la zona intertropical. Pero no es la corriente del Niño la causante, sino que dicha corriente es sólo uno de todos los emergentes que constituyen este Fenómeno que implica a la atmósfera y al agua de mar en una franja bastante amplia.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Capel Molina, J. (1999). Introducción (cap. 1). Atmósfera y océano (cap. 2). La caracterización del fenómeno ENSO (cap. 3). En *El niño y el sistema climático terrestre*. Editorial Ariel (Barcelona)
- OMM. Programa mundial sobre el Clima. La predicción de El Niño: el aporte de la ciencia al siglo XXI. (The flip side of science, Glantz, 2004)
- OMM (2014) El Niño-Oscilación del Sur. Documento N°1145. En la web: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7889
- SMN. El fenómeno del Niño y la Oscilación del Sur. Boletín Informativo N°54 – 1993
- Strahler, Arthur -Strahler, Alan (1994). El niño y la oscilación meridional (en cap. 8) *Geografía Física*. Edit. Omega (Barcelona)
- Velázquez de Castro, F. (2008) El fenómeno meteorológico del El Niño (En Cap. 25) En *25 preguntas sobre el cambio climático. Conceptos básicos del efecto invernadero y del cambio climático*. Ed. Capital Intelectual (CABA)

7) “Las mareas (pleamar y bajar) ocurren en determinado momento del día.”

Dentro del sistema climático, el mar es un componente esencial para su funcionamiento. Pero además es necesario su conocimiento para comprender cómo condiciona ciertas actividades productivas. Por ello vale aclarar un mecanismo respecto de uno de los movimientos del mar: las mareas.

Suele asociarse la ocurrencia de la pleamar o la de la bajamar con algún momento del día. Esto es lo que habitualmente se responde ante la pregunta ¿Cuándo se produce la pleamar, o cuándo se produce la bajamar?

Generalmente, la respuesta está asociada al recuerdo de alguna vivencia (como recordar que no se podían dejar cosas en la playa y salir a caminar a la tarde, porque la marea podía subir, o algo similar). Sin embargo, los momentos de las mareas alta o baja se van corriendo día a día, ya que las mareas responden a la atracción que conjuntamente hacen los astros luna-sol, aunque, quien predomina en esta atracción (por distancia y relación de atracción gravitacional) es la luna ($G=Mxm/d^2$, donde G es gravedad, M m masas y d distancia). Dado que la luna desarrolla un movimiento de revolución alrededor de la Tierra, la Luna pasa por el cenit de un lugar cada 6 horas y 50 minutos aproximadamente. Esto provoca un retraso de la siguiente pleamar o bajamar de 50 minutos respecto del día anterior. Al cabo de una semana, la hora de ocurrencia de las mareas se habrá invertido.

La comprensión de las mareas es una condición importante en la gestión de los puertos, especialmente en aquellos lugares costeros en los que la diferencia de marea es más marcada. Basta observar en puertos como San Antonio Oeste (provincia de Río Negro) con gran amplitud

de marea, que el ingreso, la reparación o la salida de barcos, no solo depende, sino que se ve limitada por este ritmo impuesto por la naturaleza de las mareas.

También hay ejemplos en la historia que demuestran cómo la ocurrencia de mareas pronunciadas se comportó como un factor facilitador o entorpecedor del cruce de mares cerrados o canales estrechos. En el Mar Rojo, por ejemplo, en 1798 Napoleón Bonaparte con un grupo de soldados, pudo cruzar el Golfo de Suez en el extremo norte, facilitado por el fondo seco del mar en una marea baja (seguramente una zizigia). Probablemente el cruce de los Israelitas con Moisés se haya hecho en las mismas condiciones; en este caso, la marea debió entrar repentinamente en el movimiento de flujo, hecho que el Pueblo de Israel interpretó desde la fe.

También Julio César y sus soldados, en el año 55 a.C., mientras atacaban la costa sur de Gran Bretaña (sobre el Canal de la Mancha), y acostumbrados a las mareas casi imperceptibles del Mediterráneo, no habían amarrado suficientemente sus barcos y perdieron parte de su flota al producirse una pleamar pronunciada (probablemente combinada con vientos fuertes).

Para ampliar este tema puede consultarse...

- Panzarini, R (1970). Las mareas (cap.VII). En *Introducción a la oceanografía general*. EUDEBA
- SHN (Servicio de Hidrografía Naval) Tablas de mareas.
http://www.hidro.gov.ar/oceanografia/Tmareas/Form_Tmareas.asp
- Valdez, Alberto. (1996). Circulación oceánica. Cap. V. Mareas. Cap. VII. En *Ciencias del Mar*. Instituto de Publicaciones Navales, BsAs
- <https://www.vistaalmar.es/ciencia-tecnologia/historia/4422-como-pudo-mois-es-separar-las-aguas-del-mar-rojo.htm> (webmaster: Jesús Cáceres)

- 8) “El CCC (calentamiento climático global) supone un aumento de la temperatura en la superficie terrestre”

El objetivo de citar esta frase no es desmentirla, sino aclarar que los cambios que se engloban bajo el rótulo de Calentamiento Climático Global, no son uniformes; en particular, si partimos de las variaciones térmicas que se observan en la superficie terrestre, hay diferencias en diversas regiones que se traducen en diversas implicancias en las evidencias propias del cambio climático (tales como aumento del nivel del mar, acentuación de sequías, descongelamiento de glaciares, etc).

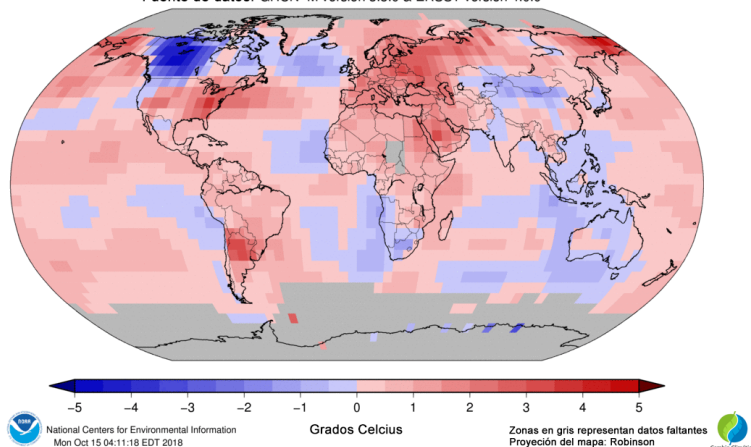
Entonces, más allá de que la temperatura promedio de la Tierra ha fluctuado a lo largo de la historia del planeta (los más de 4500 millones de años) al desarrollarse períodos largos de frío y períodos largos cálidos (con ciclos de 100000 años), el calentamiento global actual es un tipo de cambio sin precedentes y está generando gran número de efectos secundarios que afectan a millones de personas.^{1 2} Pero este calentamiento con resultado global es territorialmente diferencial. Por un lado, se calientan más los continentes que los océanos y se calienta más el Hemisferio Norte que el Hemisferio Sur (en función de la distribución de tierras y aguas). Por otro lado, se deja sentir más el calentamiento en latitudes mayores.

¹ En la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 1992 se define: “Por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.”

² Por su parte, el IPCC sostiene que un cambio climático ocurre tanto por cambios internos en el sistema climático y por la interacción de sus componentes como por forzantes externos que pueden ser naturales como antrópicos.

Desviación de la Temperatura Terrestre y Oceánica Promedio Sep. 2018
(comparado con el periodo base 1981-2010)

Fuente de datos: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



Según previsiones del IPCC, el aumento de temperatura en el último siglo ha sido aproximadamente de 0,3°C por decenio. Cuanto más calor se acumule en la atmósfera, más energía tendrán los procesos meteorológico en general y mayor será la frecuencia de las denominadas tormentas severas (entre las cuales se cuentan los ciclones tropicales).

El IPCC predice que los incrementos en la temperatura global promedio estarán entre 1 a 3 grados centígrados y producirán impactos beneficiosos en algunas regiones y perjudiciales en otras. Según el IPCC, el alcance de los efectos del cambio climático en las regiones variará con el tiempo, así como con la capacidad de mitigación y adaptación al cambio de los diferentes sistemas ambientales y sociales.

Para ampliar este tema puede consultarse...

- **NASA. Los efectos del cambio climático. En la web: <https://climate.nasa.gov/efectos/>**
- **Gentile, Elvira (1998) El debate sobre el cambio global, complejidad e incertidumbre. En Realidad Económica. Nº 158.**
- **Velázquez de Castro, F. (2008) ¿Cómo está variando la climatología en los últimos años y cómo lo hará en el futuro? (Cap. 14) En 25 preguntas sobre el cambio climático. Conceptos básicos del efecto invernadero y del cambio climático. Ed. Capital Intelectual (CABA)**

Conclusión:

Se han desarrollado hasta aquí diversas fundamentaciones que rectifican y/o completan afirmaciones acerca del sistema climático. Algunas de carácter más popular, otras con implicancias de tipo técnica.

Aunque estos contenidos estén hoy tangencialmente abordados en los diseños curriculares de la Geografía para la enseñanza media, desde mi punto de vista no dejan de ser mencionados por cierta significatividad para nuestras sociedades. Valgan entonces estas reflexiones como un legado.