

Combustibles fósiles y efecto invernadero

Por Andrés Peña



Andrés Peña

No es infrecuente que afirmaciones entre insensatas y ligeras sean adoptadas como certezas; su inexistente sostén se caracteriza ya sea por falta de prudencia o de información. Incluyo entre las mismas a esa que

en ocasiones se escucha durante los días húmedos y de baja temperatura: "Hace frío, no va a llover". ¡Sorprendente pobreza de observación de los fenómenos naturales y de elementales conocimientos teóricos!, ya que cuanto más baja sea la temperatura atmosférica para una misma presión parcial de vapor de agua, más pronto se alcanzará el punto de rocío y más expuestos estaremos a la lluvia.

He aquí otra afirmación, aunque de efectos más graves que la anterior: "Los alimentos transgénicos son perjudiciales para el hombre y su medio ambiente". Con relación a este asunto creo que es suficiente decir que se consumen alimentos transgénicos desde principios de la década del '80 y hasta el presente no sólo no ha habido perjuicios para la salud humana sino que, incluso, ha bajado la carga contaminante de biocidas empleados en los campos y se ha reducido el avance de la frontera agraria sobre las tierras fértiles, debido a la mayor productividad por ha. ¡Un doble éxito ecológico!

Ahora bien, ¿qué podemos decir acerca de la siguiente afirmación?: "El empleo de combustibles fósiles incrementa peligrosamente el efecto invernadero", o bien, de una más apocalíptica aun: "Si seguimos empleando combustibles fósiles los glaciares de todo el mundo y hasta la misma Antártida se derretirán y las ciudades costeras terminarán sumergidas bajo las aguas".

Efecto invernadero, retroceso de los glacia-

res, pérdida de la biodiversidad. Pero, ¿los fósiles generan todo este descalabro?, ¿cuánto sostén teórico-experimental existe al respecto?

EL EFECTO INVERNADERO

Veamos brevemente, primero, qué es el efecto invernadero, cuándo y cómo surgió, qué consecuencias generó y genera. Este fenómeno **natural** surgió muchos millones de años antes de la Revolución Industrial e incluso del hombre mismo y gracias a su efecto benéfico la temperatura promedio de la superficie terrestre es superior al 0° C, siendo ésta una de las causas de la rica biodiversidad existente. En ausencia del efecto invernadero la vida sobre la Tierra sería muy pobre.

Ahora bien, ¿cómo se genera el efecto invernadero?: por la interacción del sol, el suelo y la atmósfera. ¿Qué componentes de ésta intervienen en su surgimiento?: el vapor de agua bajo la forma de nubes, por ejemplo, y tan es así que las noches nubosas de invierno son menos rigurosas que aquellas con cielo despejado. **El gas metano, proveniente de las heces del ganado**, es otra de sus fuentes generadoras y el dióxido de carbono producto de la oxidación de la materia orgánica de la que, **a modo de alimento, se valen los organismos heterótrofos, desde las bacterias hasta los multicelulares, incluyendo a los humanos**. Ahora bien, visto que la mayoría de las oxidaciones biológicas se producen con intervención de oxígeno, es evidente que los heterótrofos aeróbicos surgieron después de los fotótrofos, organismos que obtienen su alimento a partir del dióxido de carbono y el agua, fuente ésta de hidrógeno y de oxígeno; este último gas, al liberarse hacia la atmósfera, será capturado por los organismos aeróbicos, que lo emplearán en sus combustiones celulares. De lo antedicho surge, entonces, que **existe una clara com-**

Frecuentemente, ya sea por falta de prudencia o de información, escuchamos ciertas afirmaciones que son adoptadas como certezas: "Hace frío, no va a llover", "Los alimentos transgénicos son perjudiciales para el hombre y su medio ambiente", "El empleo de combustibles fósiles incrementa peligrosamente el efecto invernadero", etc. La presente nota analiza cuánto sostén teórico-experimental existe ante esas afirmaciones que se hacen y reflexiona particularmente sobre los combustibles fósiles y el efecto invernadero.

plementación entre la producción y el consumo de dióxido de carbono, por una parte, y de oxígeno, por la otra. Que existe un evidente equilibrio entre fotótrofos y heterótrofos y entre la fijación y posterior reducción bioquímica del carbono por parte de los vegetales y la generación mediante catabolismo aeróbico y posterior liberación por parte de los animales, el hombre y sus actividades asociadas tal como la producción de fuego para cocer el alimento, calefaccionar la vivienda, etc.

¿Pero la combustión u oxidación, que realiza el hombre, de ramas y hojas secas, del carbón y derivados del petróleo, no genera una cantidad adicional de dióxido de carbono que se suma al prehumano? ¿Existe un efecto invernadero anterior a los australopithecinos, monos-hombre antepasados de la actual humanidad, que generaban y dominaban el fuego, y otro posterior, que se inicia con estas criaturas antropomorfas? Es evidente que la evolución desde los australopithecinos, pasando por los hombres-mono, hasta el género *Homo*, estuvo estrechamente ligada al incremento de la producción de dióxido de carbono desde el Plioceno —hace no menos de 2,5 millones de años— ya que el incremento en número de estas nuevas formas de vida, particularmente desde el Neolítico —cuando el hombre sustituye la vida nómada, recolectora y cazadora por la sedentaria y agrícola-ganadera— estuvo asociado a un uso cada vez más frecuente del fuego. Si los *Homo sapiens* del paleolítico superior —como los cromagnones— lo empleaban para iluminar las cuevas donde vivían y cocer alimentos, los hombres de la Edad de los Metales lo empleaban de forma más extendida en sus fundiciones y a partir del Siglo XVIII, con el surgimiento de la Revolución Industrial, la oxidación de los combustibles fósiles se expandió fenomenalmente, y en particular a lo largo y ancho

de Europa y América del Norte, inicialmente, para alcanzar a todo el planeta, después. Entonces, ¿la actividad fabril y el consumo de combustibles fósiles por parte de máquinas y vehículos de todo tipo, ha generado un descalabro ecológico?

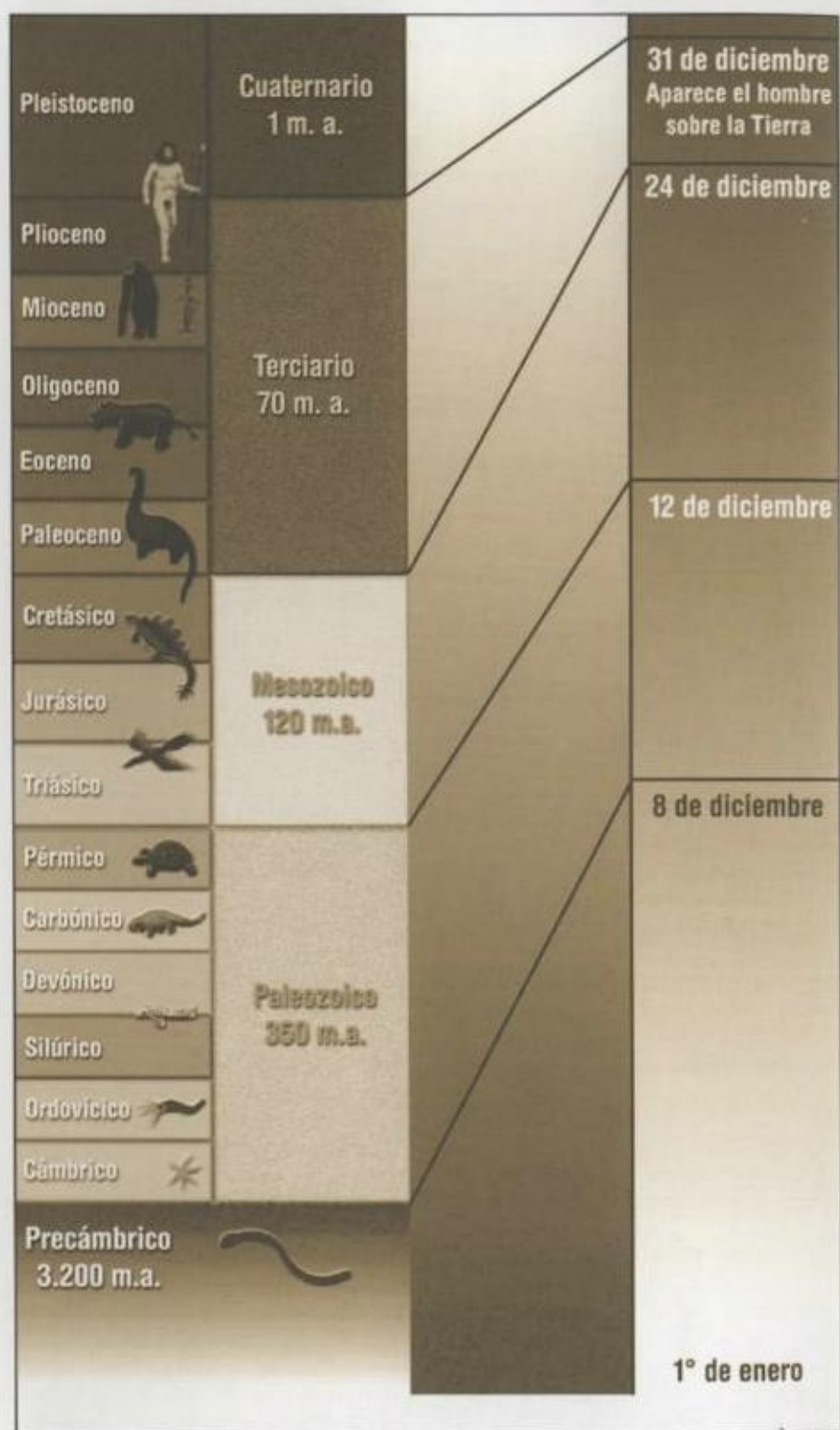
MIS REFLEXIONES

1) Según los naturalistas, durante el Período Carbonífero, de la Era Mesozoica, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera fue bastante más alta que en la actualidad y gracias a este suceso —junto a otras condiciones favorables— se desarrollaron espléndidos bosques y la flora toda proliferó y así fue que la vegetación de este período aportó gran parte de los actuales yacimientos de combustibles fósiles. Es indudable que a esta prolífica vegetación estuvo asociada una creciente y difundida fauna —productora de dióxido de carbono— esencialmente debido a que la gran diversidad botánica generó nuevos nichos ecológicos, por lo que se concluye que una gran concentración de dióxido de carbono atmosférico, superior al actual, no conspiró contra la vida. Estas interpretaciones de los naturalistas se pueden confirmar empíricamente mediante los invernaderos. Dentro de estos, la concentración de dióxido de carbono puede ser hasta más de cien veces mayor que en la atmósfera exterior y esta es una de las condiciones necesarias —junto a mayores temperaturas y disponibilidad de agua— para que la fotosíntesis, capturadora de dióxido de carbono y liberadora de oxígeno, alcance mayor eficiencia.

2) En los vastos cuerpos de agua del planeta se encuentran algunos de los más importantes sumideros de dióxido de carbono, ya que en ellos habitan algas que como las diatomeas y las dinoflageladas —especialmente— están entre los más valiosos fotosintetizadores de todos los vegetales existentes.

3) La mayor parte de la superficie del planeta está cubierta por masas de agua —desde pequeñas lagunas someras hasta inmensidades oceánicas que llegan a alcanzar los 12.000 mts. de profundidad. Estos cuerpos de agua tienen una elevada capacidad para absorber calor desde la atmósfera, enfriándola —particularmente si de las aguas de las altas latitudes se trata— amortiguando, de este modo, por su capacidad termorreguladora, la elevación de la temperatura planetaria.

4) Nuestro planeta experimentó sucesivas glaciaciones durante las eras Proterozoica



Comparación proporcional entre la duración de las eras geológicas y un año calendario.

ca, Paleozoica —períodos Devónico y Pérmico— y la actual Cenozoica. Durante las dos primeras citadas y la Mesozoica, no había humanos sobre la Tierra, por lo que no podemos atribuir al hombre la fusión de esas masas glaciares y visto que los neanderthalensis y cromagnones carecían de industrias automotriz y petrolífera, ¿qué produjo el retroceso de los glaciares

pleistocénicos?. Debemos tener presente que hay científicos que sostienen, desde hace muy largos años, que estamos viviendo durante un nuevo lapso interglaciario.

Esta repetición de un mismo fenómeno oceanográfico-atmosférico-geológico a lo largo de millones de años, es en un todo conforme a la teoría elaborada por Hutton:

el **uniformismo**. Concebida por su autor ya en el siglo XVIII, ampliada por Playfair y Lyell y uno de los soportes empírico-racionales del darwinismo, **su veracidad es inobjetable**, tanto que fue **confirmada** por las observaciones de Desmarest y de Wegener, autor de la teoría de la tectónica de placas y con ella de la deriva continental. Nuevamente un fenómeno repetitivo, de dimensiones mundiales, pero esta vez de formación y ruptura de supercontinentes —de los que Pangea fue el último de cinco hace 200 millones de años— encontrándonos actualmente en un nuevo período de transición intersupercontinental.

¿Podemos entonces atribuir, **sin duda alguna**, el actual retroceso de las masas glaciarias a la generación fabril y automotriz de dióxido de carbono?

5) Si el ciclo del átomo de carbono se reparte entre vegetales que lo capturan bajo la forma de dióxido de carbono mediante la fotosíntesis, y animales, hombres y sus máquinas que lo generan, liberándolo a la atmósfera, bien puede ser que haya un desequilibrio entre la producción y la captura de este gas. Pero, ¿por una excesiva liberación del mismo por la actividad industrial, por un desmedido consumo de combustibles fósiles o por la tala salvaje, entre furtiva y legal y el avance de las fronteras agropecuaria y urbana sobre las tierras ferales, que han suprimido los sumideros naturales de dióxido de carbono? La Argentina ha perdido a lo largo del Siglo XX dos tercios de sus bosques nativos y la provincia de Misiones, en particular, la mitad. En el mundo se desforestan vastas superficies por año. ¿No estaremos, entonces, observando los problemas con un solo ojo? La solución de los mismos exige estereoscopia; por eso la ley forestal argentina, que mediante ventajas impositivas estimula la implantación de bosques —aunque éste no haya sido su objetivo—, favorece la recuperación de los sumideros perdidos. Al respecto pienso que aquellas personas o empresas —del rubro que fuere— que compren tierras fiscales donde haya bosques nativos y se comprometan a conservar su biodiversidad, deberían tener ventajas impositivas más favorables, ya que no sólo se estarían conservando sumideros sino que también estarían surgiendo reservas naturales que darían la oportunidad de realizar importantes estudios científicos, además de generar la posibilidad de desarrollar un turismo sustentable, racional, un negocio que por ecológico se convertiría en un doble buen negocio.

De lo anterior también se concluye que el

comercio de emisiones de dióxido de carbono, asociado a la implantación de bosques y a la conservación de las masas forestales nativas, **permitiría revertir y prevenir procesos erosivos, humidificar saludablemente la atmósfera y crear las condiciones medioambientales apropiadas para que las especies en vías de extinción**, a las que se intenta salvar ya sea mediante la clonación o la cría en cautiverio previa a la liberación al medio feral, **encuentren biótotos apropiados**.

Es mi hipótesis que, si el comercio de emisiones de dióxido de carbono se consolidase y junto con él y como condición indispensable para el desarrollo del mismo, se implantaran nuevos bosques y se conservasen los nativos ya existentes e incluso se promoviera su expansión, para cuando los combustibles fósiles se hayan agotado el planeta habrá recuperado buena parte de sus antiguas superficies verdes en beneficio de la humanidad y de todas las especies.

6) También debe tenerse presente que la construcción de represas, desde pequeñas a gigantescas y las obras de ingeniería mediante las que se les ha reducido caudal a los ríos con el objetivo de irrigar tierras destinadas a cultivo, disminuyendo

de este modo el volumen de agua de los mares y lagos a los que dichos ríos abastecían (el Mar Aral es un ejemplo patético de esto) y la deficiente ingeniería asociada a estos proyectos —generadora de pérdidas de agua por filtración y evaporación— han producido no sólo **desfavorables** cambios climáticos sino también sanitarios.

Por otra parte, el mal manejo de los suelos agrícolas en los biomas de llanura ha **incrementado tanto la liberación de dióxido de carbono como la destrucción de valiosos sumideros del mismo**.

*Andrés Peña es graduado en Biología en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Es investigador del Instituto Antártico Argentino siendo codescubridor (en 1993) de una especie del suelo antártico, cuya designación binominal es *Tillieria peñai* (versión latinizada de su apellido por decisión de sus colegas) con importante función en la edafogénesis. Además, es docente de la Cátedra de Fauna Silvestre y Exóticas de la Carrera de Veterinaria de la Universidad del Salvador.*

Especializado en temas medioambientales escribió artículos en revistas especializadas, nacionales y extranjeras, ha dictado conferencias e intervenido en debates y foros.

Es miembro activo de algunas ONGs, como la Cousteau Society y Greenpeace.

