

Qué es el cambio climático, cómo se produce y cómo afecta a la agricultura

M. en Arq. Henry Cabroler Sanhueza

Profesor Facultad de Arquitectura, UNAM

Introducción

El cambio climático es un fenómeno que se ha venido produciendo en las últimas décadas como consecuencia principal del efecto invernadero, aunque existen científicos que desconocen la última afirmación y lo atribuyen a cambios naturales en el planeta que se dan, según ellos, de manera cíclica en periodos de tiempo muy prolongados.

Este evento denominado cambio climático consiste principalmente en la elevación de la temperatura general del planeta (ver gráfica 1) y tiene como consecuencia la modificación de los patrones de lluvia, estiaje y vientos, principalmente, de aquí que desde hace algunos años se dan en diferentes regiones periodos de lluvia torrencial prolongados, huracanes de mayor potencia o largas sequías, así como trombas y tifones en lugares donde antes no existían. De acuerdo con la CEPAL, El huracán Mitch, provocó pérdidas equivalentes al 13,2% del PIB de Centroamérica, en 1998.¹ Y las nevadas que paralizaron Nueva York, recientemente, consideradas como las peores de la historia de la ciudad a tal grado que sus habitantes las bautizaron como “snowzilla”, muestran que las alteraciones producidas al medio natural tienen efectos cada vez más severos y por tanto las predicciones tienen un nivel de certeza muy bajo, es decir, lo único que sabemos es que el pronóstico es poco alentador.

La causa principal según quienes creemos que esto se debe fundamentalmente a la acción humana, está en el uso de elementos productores de gases de efecto invernadero, principalmente la utilización de combustibles fósiles para generar energía, pero asociado a esto también se debe considerar la ganadería y la agricultura extensiva, la deforestación y el pésimo manejo de los residuos, como los más importantes.

¹ Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica, Gutiérrez, María Elena y Espinosa, Tatiana en <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35404402>

Dada la gravedad del problema, por parte de la Organización de las Naciones Unidas, se ha generado un esfuerzo colectivo para detener las modificaciones que se están dando en el planeta y se ha creado la Convención Marco sobre el Cambio Climático, más conocida como COP, que en su versión N° 21, celebrada en París² en diciembre de 2015, que por primera vez reunió a los 195 países del mundo, nos permite mantener la esperanza de que aún es posible, ya no revertir la situación, sino al menos, que el problema no se incremente. Los acuerdos alcanzados en dicha reunión pretenden limitar el aumento de la temperatura por debajo de 1.5 grados Celsius sobre los niveles preindustriales y para ello los países se comprometen a realizar acciones conducentes a reducir la generación de gases de efecto invernadero.

¿Pero qué es el efecto invernadero?

Todos alguna vez hemos entrado en un vehículo que ha permanecido algún tiempo sometido a la acción de los rayos solares e inmediatamente sentimos el drástico aumento de temperatura que se produce entre el exterior y el interior, lo cual no se compara con lo que ha sucedido en la cajuela del mismo carro, la que en comparación se sentirá fresca, e incluso fría. Lo que ha sucedido en el espacio destinado a las personas, es nada más ni nada menos que el resultado del efecto invernadero.

Para entender este fenómeno necesitamos conocer lo que pasa en el astro que nos cobija. El sol, la estrella más próxima a nuestro planeta posee una temperatura cercana a los 6,000 °C en su superficie y de unos 15,000,000 °C en su núcleo, allí existe tal presión que 4 núcleos de hidrógeno se combinan y forman uno de helio, pero en este camino liberan una parte de la energía en forma de rayos gamma, ésta energía viaja a la superficie solar desde donde la radiación se distribuye en todas las direcciones hacia el espacio³ en forma de ondas electromagnéticas en el rango de 300 GHz y 30 PHz, en este espectro, la composición de los rayos solares está integrada por tres bandas; rayos ultravioleta, espectro visible y rayos infrarrojos, de las cuales la primera es detenida casi en su totalidad por la atmósfera, específicamente por la capa de ozono⁴, que reacciona con la radiación ultravioleta e impide que esta pase al interior de la atmósfera. El espectro visible es el que a muchos

² <http://newsroom.unfccc.int/es/paris/>

³ Energía solar térmica, Miguel Ángel Sánchez Maza, ed. Limusa, México, 2008

⁴ <http://www.cienciapopular.com/ciencia/la-capa-de-ozono>

seres vivos, entre ellos nosotros, los humanos, nos permite ver en la forma como nuestros ojos lo hacen, con lo que podemos distinguir colores desde el rojo al violeta y finalmente, los rayos infrarrojos son los que realmente producen el calor, sin embargo, la emisión que nos llega del sol es radiación de onda corta, que atraviesa fácilmente la atmósfera, que para este tipo de longitud de onda, es transparente, pero al tocar las superficies, las calienta y es reflejada como radiación de onda larga, esta parte es crucial en el efecto invernadero, ya que la atmósfera se vuelve opaca para esta nueva radiación, por lo que produce un reflejo hacia el interior, es decir, en un automóvil, los vidrios de sus ventanas, hacen las veces de la atmósfera, por lo que se produce el efecto invernadero.

De esta forma, la superficie de nuestro planeta recibe a nivel del mar aproximadamente 1000 watts de energía por cada metro cuadrado de superficie que el sol irradia perpendicularmente, sin embargo, desde la formación de la atmósfera, en lo que podríamos denominar condiciones normales, esta energía ha sido devuelta al espacio como ondas reflejadas con lo que se ha mantenido un balance entre lo captado y lo expulsado. Pero a partir de la revolución industrial la acción humana ha incrementado de forma exponencial la generación de gases de efecto invernadero y al aumentar la concentración de estos se altera la relación captación / emisión, por lo que se genera una mayor acumulación de energía solar dentro de la atmósfera terrestre, lo que incide en el aumento de la temperatura.

Ciclo reproductivo de plantas y animales y cambio climático

La reproducción de las especies ha sido desde siempre el método esencial de sobrevivencia de las diferentes poblaciones del planeta, los mecanismos son muy variados pero básicamente se pueden agrupar en dos; sexuales y asexuales. Las plantas se reproducen por ambos, pero la polinización que es un método sexual es el más importante por la rapidez con que se realiza, “Podemos definir la Polinización como el proceso mediante el cual el polen viaja desde las anteras (parte masculina) de una flor hasta alcanzar el estigma (parte femenina) de esa misma u otra flor, en principio de la misma especie.”⁵, aunque el viento y la lluvia son también agentes polinizadores, este proceso es realizado fundamentalmente por insectos y está relacionado directamente con el clima de cada región, ya que se da en periodos en los que las condiciones del ambiente son propicias para la

⁵Polinización y biodiversidad, Asociación Española de Entomología, descarga en <http://apolo.entomologica.es/index.php?d=proyecto>

reproducción, por esta razón, en la actualidad los investigadores de diversas disciplinas están muy preocupados, dadas las modificaciones que están sucediendo con el cambio climático; por una parte los insectos tienen una capacidad de adaptación rápida que les permite modificar sus patrones de comportamiento, con lo cual, tienen la capacidad de acortar o alargar sus ciclos reproductivos, para hacerlos coincidir con los climas favorables para el desarrollo de sus crías, pero los vegetales no tienen esta capacidad o la desarrollan en un plazo mucho mayor, por esta razón se está produciendo un desfase entre la época de proliferación de insectos y la floración de los vegetales, esto tiene una consecuencia que para la agricultura puede ser catastrófica; que no se realice una adecuada polinización, si esto sucediera, la producción se podría reducir de manera drástica, al grado de no generar frutos, o sea, nuestro alimento y consecuentemente tampoco nuevas semillas, lo que en un panorama pesimista, conduciría al hambre generalizado de nuestra población y en el decir de una frase atribuida a Einstein: “Si la abeja desapareciera de la superficie del globo, al hombre sólo le quedarían cuatro años de vida: sin abejas, no hay polinización, ni hierba, ni animales, ni hombres”, esto porque se considera a este género de insectos como uno de los principales actores en la polinización pero esto es aplicable a todos los insectos y ya se ha dado en diversos puntos del planeta, como lo que ocurre en California⁶ donde los agricultores enfrentan graves problemas para que se realice la polinización de sus almendros, que abastecen al 80% del mercado mundial.

Pero el desfase de los ciclos de reproducción de plantas e insectos, no es el único peligro al que se enfrenta la agricultura, también la reducción de las poblaciones de polinizadores por el uso indiscriminado de pesticidas es una amenaza latente, esto está siendo demostrado por estudios como el publicado en la revista Nature⁷, donde se evidencia que los pesticidas neonicotinoides están produciendo la reducción de las poblaciones de abejas en el Reino Unido.

Agricultura transgénica, polinizadores y contaminación

Ante los retos de alimentar a la población mundial, varias compañías han emprendido una campaña para fabricar alimentos de manera extensiva, introduciendo cambios en la genética de las plantas para mejorar características de las mismas y arguyen que esto es una práctica necesaria, por la

⁶Ver <http://www.ecoosfera.com/2013/04/pesticidas-disminuido-drasticamente-la-poblacion-abejas-estados-unidos/>

⁷ <http://www.nature.com/articles/srep12574>

carencia de alimentos. Este argumento se cae a pedazos ante la evidencia; 30% del alimento que se produce en el todo el mundo va a parar a la basura, con una mayor concentración en los países desarrollados, con lo que el problema no es la falta de alimentos, sino su mala distribución, pero la agricultura transgénica también favorece la producción de gases de efecto invernadero, o al menos, evita la captura de carbono, ya que para producir esa agricultura extensiva, talan bosques, selvas o lo que esté a su alcance, pero eso no es todo, dada la historia de esas compañías, que igual fabrican químicos para motores que jabones o alimentos, no sería extraño que estuviera en sus planes de manera consciente la exterminación de los polinizadores, para de esa forma, impedir el cultivo de los alimentos por parte de los campesinos de manera libre y así dominar por completo este imprescindible mercado. Si bien lo anterior se puede considerar una especulación temeraria, sería necesario que esas compañías explicaran por qué mantienen su negativa a terminar la producción de los ya mencionados neonicotinoides que están mermando las poblaciones de abejas o su modelo de producción basado en el exterminio por medio de plaguicidas de todo lo que no sean sus plantas transgénicas resistentes a esos plaguicidas, lo que produce la reducción de especies como la mariposa monarca, que al detenerse en los campos aldoneros transgénicos de Estados Unidos, no encuentran el algodoncillo⁸ (*Asclepias* spp.⁹), una especie de planta que le sirve de alimento y para depositar sus huevecillos¹⁰, de hecho, se calcula que de 1990 a la fecha, se ha reducido el 90% de esta especie. Pero eso no es todo, las plantas transgénicas son modificadas principalmente para resistir al glifosato, un potente herbicida que no permite el crecimiento de otros vegetales, por lo que los campos son fumigados con este químico que se deposita de igual forma en la planta que en el suelo y por acción de la lluvia se desliza hacia los mantos freáticos y de allí a otros cuerpos de agua. Esta acción no se ha estudiado más que de manera conjunta con todos los otros plaguicidas, por lo que se desconoce que implicancias puede estar generando en las especies de flora y fauna sometida a su acción.

⁸ http://www.wwf.org.mx/noticias/noticias_mariposa_monarca.cfm?214870/La-migracin-de-la-mariposa-Monarca-en-riesgo-de-desaparecer

⁹ <http://conabio.inaturalist.org/taxa/47906-Asclepias>

¹⁰ El Hambre en el mundo y los alimentos transgénicos, pp. 89-90, Antón Novás, Ed. Cataratas, Madrid, 2005

Agricultura urbana, muros y azoteas productoras, milpa sustentable,

Según estimaciones del Banco Mundial, se calcula que para 2030, 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas¹¹, lo cual en términos de la energía necesaria para alimentar a ese volumen de seres humanos significa un esfuerzo descomunal, más aún si se piensa que el modelo de desarrollo urbano ha sido el continuo desplazamiento de los campos de cultivo cada vez más lejos de la ciudad, lo que a su vez implica la generación de miles o tal vez millones de toneladas de CO2 por el transporte de los alimentos desde la periferia, sin embargo, existen en las ciudades, extensas áreas que son desperdiciadas y que perfectamente podrían ser utilizadas para la siembra de gran parte de los vegetales que consumimos, estas son las paredes y azoteas de todas las construcciones existentes, si las sumáramos, superarían con creces el espacio ocupado por la ciudad. Estas áreas pueden ser utilizadas para generar azoteas y muros donde se produzcan alimentos que manejados de forma comunitaria permitirían disminuir de manera ostensible los traslados desde el campo, dejando a éste la producción de cereales y otros alimentos que necesitan extensiones mayores de tierra, los que podrían llegar ya procesados desde esas zonas, con lo que se reduciría el volumen de transporte y a su vez se generarían allí nuevas fuentes de empleo. Este modelo no solo produciría beneficios alimentarios, al transformar la ciudad en un campo, se podría mitigar en un alto grado el efecto isla de calor, que en épocas de verano aumenta la temperatura de las ciudades, produciendo mayor gasto energético por el uso de aire acondicionado, ventiladores u otros aparatos, también se realizaría la captura de una parte importante del carbono producido por los vehículos e industrias y la generación de oxígeno, tan necesario para la vida. Por último, la piel vegetal en los edificios reduce de manera importante la transferencia de energía a través de los muros, lo que implica una menor pérdida de calor en invierno y una menor ganancia en épocas de calor, que al reducir el gasto energético produce un ahorro económico a las familias.

Conclusiones

Sin lugar a dudas podemos afirmar que el camino hacia la sustentabilidad pasa por cambiar nuestros hábitos, por generar cambios culturales, sociales y económicos, pero nada de esto será posible sin cambios políticos, pues en la situación actual, el futuro augura solo desastres, la decisión es de la sociedad civil, que debe tomar en sus manos la conducción, o al menos la supervisión de la

¹¹ <http://www.bancomundial.org/temas/cities/datos.htm>

gobernanza. Las pequeñas acciones que adoptemos se deben sumar, todos tenemos la posibilidad de incidir, desde nuestro ámbito para generar estos cambios, pues mirar como se deteriora la situación del planeta sentados desde nuestro sillón, puede ser una forma cómoda, culpando a otros de lo que pase, pero antes debemos pensar en lo que en 1987 nos dijo el Informe Brundtland; “Desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de la generación precedente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.” Todos tenemos familias y pensamos en futuros promisorios para los nuevos integrantes de las mismas, pero sin nuestras acciones, su futuro será difícil, está en nosotros la decisión de actuar o mirar desde nuestra pantalla cómo el mundo maravilloso que tenemos se deteriora.