

Una Manera de Combatir el Cambio Climático: Captura de CO₂ por Medio de Árboles Artificiales

Guillermo Bendaña García

www.guillermobendana.com

Este artículo es parte del libro inédito titulado "Introducción a la Geoingeniería (Ingeniería Climática)" cuyo autor, el Ing. Guillermo Bendaña, quién tiene los derechos exclusivos, ha dado la autorización para su publicación en la RTN.

En la naturaleza los vegetales capturan el dióxido de carbono (CO₂) a través de la fotosíntesis o función clorofílica, que consiste en la conversión de materia inorgánica en materia orgánica gracias a la energía que aporta la [luz solar](#). En este proceso la [energía lumínica](#) se transforma en [energía química](#) que las plantas utilizan en la síntesis de carbohidratos a partir de CO₂ y agua.

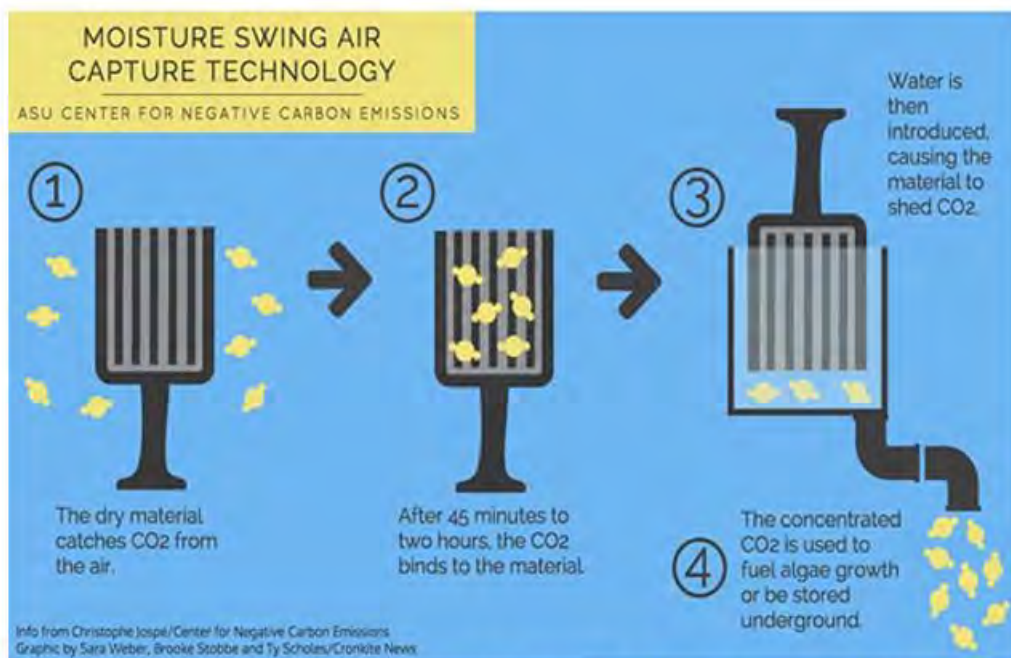
La fotosíntesis la realizan las [algas](#) en el medio acuático, y las plantas en el medio terrestre; estos dos tipos de organismos fotosintetizadores fijan en forma de materia orgánica aproximadamente unas 90 a 100,000 millones de [toneladas](#) de [carbono](#), aunque una buena proporción vuelve a la atmósfera debido a la respiración de la flora mundial. Esta enorme cantidad de carbono fijado por los vegetales no es suficiente para evitar el calentamiento global ocasionado por la astronómica cantidad de CO₂ enviada anualmente a la atmósfera. El promedio global de CO₂ en la atmósfera terrestres superó el nivel de las 400 ppm en 2015, lo que representa un aumento de 43% respecto de los niveles anteriores a la Revolución Industrial. Es conocido que durante los 10.000 años anteriores al inicio de la era industrial la concentración de CO₂ en la atmósfera terrestre se mantuvo prácticamente estable alrededor de las 280 ppm. En febrero de 2017, los niveles de CO₂ registrados en el observatorio en Mauna Loa (Hawai, EE. UU.) se situaron en 406,42 ppm, en parte a los gases emitidos por dicho volcán.

Los científicos han conseguido recrear el proceso de fotosíntesis de la naturaleza con el diseño de árboles artificiales capaces de capturar mucho más CO₂ que los naturales, convirtiéndolos en un arma contra el calentamiento global y por tanto contra el cambio climático. El pionero en la creación de estas máquinas es el Dr. Klaus Lackner, geofísico del Centro de Ingeniería de la Tierra de la

Universidad de Columbia (New York), quién opina que estos “árboles” pueden formar parte de las pocas opciones que se tienen para reducir el CO₂ de la atmósfera, pero solamente son parte de una solución más amplia, mientras se gana tiempo para diseñar otras alternativas de eliminación de los gases de efecto invernadero (GEI)..

Cita el Dr. Lackner que estos “árboles” tienen ramas similares a las de los pinos y sus agujas están hechas de un material plástico que puede absorber el dióxido de carbono a medida que fluye el aire, manteniéndolo en su interior. Mientras las plantas naturales absorben el CO₂ y lo almacenan en sus tejidos, al árbol sintético atraparía el CO₂ en un filtro donde sería comprimido como dióxido de carbono líquido que posteriormente podría ser enterrado y almacenado en forma permanente en formaciones geológicas apropiadas.

Lackner y su equipo ofrecen datos de que estos árboles sintéticos poseen una capacidad de retención de CO₂ mil veces más rápida que la de los árboles



1: el material seco atrapa el CO₂ del aire. 2: después de 45 min a 2 horas el CO₂ se une al material. 3: la introducción de agua hace que el material derrame el CO₂. 4: el CO₂ concentrado se usa para el crecimiento de algas o se almacena bajo tierra.

Figura 1. Una de las teorías sobre la captura de CO₂ por árboles artificiales.
(Fuente: <http://www.tecnigreen.com>)

naturales y no solo eso, sino que podría absorber una tonelada de CO₂ al día, cantidad que equivaldría a la que producen 20 automóviles, con la ventaja de que no necesitan luz solar ni agua para funcionar y pueden colocarse en los sitios

más apropiados y oportunos. Para tener un impacto a nivel global sobre la disminución de CO₂ enviado a la atmósfera, en teoría se necesitarían millones de árboles artificiales para absorber suficiente CO₂ y hacerse notar a nivel planetario. Pero considerando que actualmente en el mundo se producen unos 70 millones de autos cada año, la producción de unidades a este nivel es factible y no habría preocupación por un sitio donde colocarlos. Según Lackner si se instalaran en el mundo diez millones de estos árboles se podría retirar de la atmósfera 3.6 Gt de CO₂ al año, donde se producen anualmente unas 26-27 Gt de CO₂ anuales.

Señala el investigador que estos árboles serían “solamente una parte de una solución más amplia y ésta consiste en diseñar una estrategia para poder establecer una economía mundial que sea de carbono neutral¹, lo cual es una tarea enorme. Así que mientras tanto los árboles sintéticos podrían ayudar”.

Actualmente, gracias a las investigaciones pioneras del Dr. Lackner, se han creado nuevas versiones de árboles artificiales, más eficientes y a un menor costo, que incluso pueden solidificar el CO₂ y obtener de este perjudicial gas, objetos útiles que pueden comercializarse para obtener fondos y construir más árboles artificiales. Entre estas nuevas versiones están los Treepods.



Foto 1. Aspecto que podrían presentar los árboles que capturan CO₂ en una autopista (Fuente: <http://www.tecnigreen.com>)

¹Carbono neutral: cuando se remueve de la atmósfera tanto CO₂ como el que se agrega; para ello es necesario implementar acciones de medición, reducción, remoción, mitigación y compensación de emisiones.

Esta nueva generación de árboles artificiales, los llamados *treepods*, fabricados con material de reciclaje provenientes del residuo generado por toneladas de botellas de plástico PET², están desarrollándose para cumplir con las mismas funciones que un árbol natural: absorbe el aire viciado de CO2, lo purifica y lo expulsa en forma de oxígeno puro en un ciclo continuo, proporciona sombra en los días calurosos y capta la radiación solar mediante las células fotovoltaicas que lleva incorporadas, transformándola en energía renovable. Están equipados con iluminación LED³ y podrían, gracias a su función principal de capturar el CO2, ser muy útiles en ciudades altamente contaminadas como Santiago de Chile, Ciudad México, Beijing, los Ángeles, entre otras.

La Torre devoradora de smog. Otra novedad en la misma línea de la purificación del aire es la llamada por su creador Daan Roosegaarde (Rotterdam, Países Bajos) la torre “come smog”, de tan solo siete metros de alto que aparenta

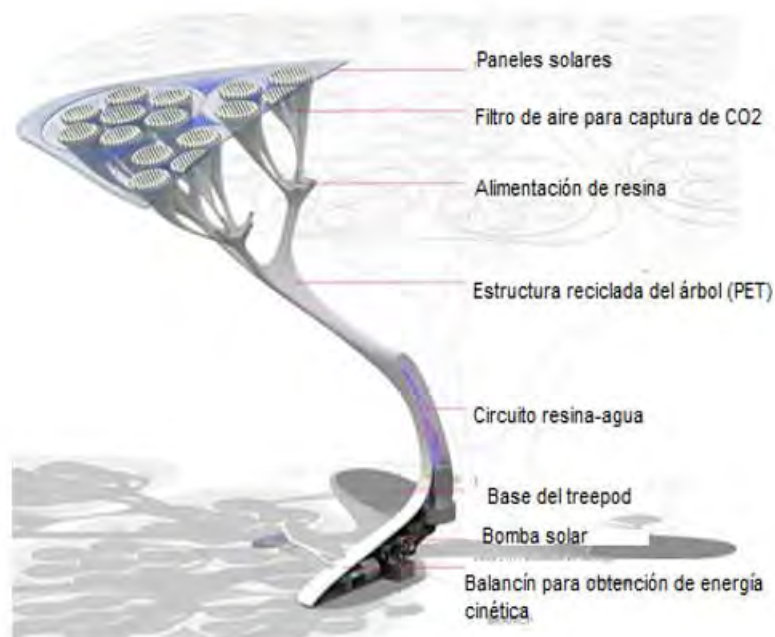


Figura 2. Un *treepod* con todos sus componentes.
(Fuente: [Influx-Studio](#)).

ser un rascacielos en miniatura; básicamente es una potente aspiradora que usa tecnología de ionización para succionar smog, tamizar las partículas peligrosas y liberar aire purificado. Su creador afirma que en 36 horas esta torre es capaz de

²*polyethyleneterephthalate*: es un tipo de [plástico](#) muy usado en envases de [bebidas](#) y [textiles](#).

³LED: (LightingEmittingDiode): es un diodo semiconductor capaz de emitir luz.

eliminar de un 70 a 80% de las impurezas del aire en un área del tamaño de un estadio deportivo promedio (unos 30,000 metros cúbicos de aire por hora). Una producción derivada de este proyecto es que las partículas de carbón extraídas del aire se pueden comprimir y sellar en acrílico en diferentes formas útiles: anillos, mancuernillas, cubos, etc., que pueden comercializarse y el dinero que produzcan podría servir para construir más torres. Esta torre come smog ya ha inspirado mucho interés en las grandes urbes contaminadas del planeta, donde se presenta como una contribución más para se vuelvan más habitables .Hay que hacer notar que el smog es altamente perjudicial para la salud, ya que entre sus componentes se encuentran, además de monóxido (CO) y dióxido de carbono(CO₂), gases como el dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO, NO₂), ozono (O₂), plomo (Pb) y diferentes hidrocarburos como etano, etileno, butano y otros.

La tecnología para el funcionamiento de la torre “como smog” (*free smog*



Foto 2. La torre devoradora de smog (free smog tower) instalada en Rotterdam, Holanda.

tower) es el siguiente: la torre va equipada en la parte superior con un sistema de ventilación radial que aspira el aire sucio y lo conduce a una cámara donde las partículas inferiores a 15 micrómetros de diámetro reciben una carga eléctrica positiva. “Al igual que las virutas de hierro atraídas por un imán, las micro-

partículas con carga positiva se adhieren a un contra-electrodo conectado a tierra y situado en la misma cámara y, después, el aire limpio es expulsado a través de las rejillas de ventilación situadas en la parte inferior de la torre y que rodean toda la estructura, formando a su alrededor una burbuja de aire libre de smog”, explican los diseñadores de la torre. El proceso no produce ozono, utiliza energía solar o eólica y en él se gasta la electricidad equivalente a un recipiente para hervir agua.

Además de la torre de Roosegarde, existen otras tecnologías similares, ya en funcionamiento.

Inconvenientes de estas tecnologías. El más importante de ellos es su alto costo: se estima, en estos momentos, un costo mínimo de 600 dólares por tonelada de CO₂ removida. Otra consideración son los efectos de la eliminación de unas 1000 veces más CO₂ de la atmósfera que los árboles naturales, lo que podría provocar a largo plazo un efecto dañino sobre los ecosistemas y el equilibrio homeostático, ya que la estabilidad es muy importante para el bienestar de cualquier ecosistema y si se altera podría afectar a la cadena alimentaria.

BIBLIOGRAFIA

- Árboles artificiales que capturan CO₂. 2014. <http://www.tecnigreen.com>
- Bendaña. G. G. 2000. Problemas Ecológicos Globales: ¿El principio del fin de la especie humana? 177 p.
- Lackner, Klaus. 2009. Árboles artificiales para capturar CO₂. Universidad de Columbia, N. York, E.U.
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). 2014. Quinto Informe de Evaluación. ONU.
- Shepherd J. G. 2012. Ingenierizar el clima: resumen y actualización. The Royal Society (Mathematical, Physical & Engineering Sciences). ■