

Fecha 11.01.2016	Sección Arte, Ideas y Gente	Página 40-41
---------------------	--------------------------------	-----------------

PODRÍA ABATIR HASTA 12% LAS EMISIONES DE CO2

# Biocarbón: negro es el nuevo verde

El carbón obtenido a partir de residuos orgánicos podría ser la respuesta a los problemas de contaminación por combustible fósil

TERCERA Y ÚLTIMA PARTE

Laura Vargas-Parada

LAS EMISIONES de dióxido de carbono (CO2) que resultan de la quema de combustibles fósiles, diversos procesos industriales y la deforestación han aumentado a escala global de 1.1% por año, entre 1990 y 1999, a más de 3% por año, entre el 2000 y el 2004, reportó un estudio internacional publicado en la revista científica *PNAS*, en el 2007.

Cada década, la concentración atmosférica anual de CO2 ha aumentado a un ritmo más acelerado, desde una concentración de 280 partes por millón (ppm) en la época preindustrial de los 1700, a 380 ppm en el 2007 y 390 ppm en el 2011. En noviembre pasado, la World Meteorological Organization anunció que el CO2 atmosférico global sobrepasó las 400 ppm durante la primavera del 2015, rompiendo una barrera simbólica señalada por los científicos y tomadores de decisiones como crítica para el **cambio climático** global. Estos datos sugieren que la concentración atmosférica anual de CO2 para el 2016 rebasará las 400ppm.

De ahí la percepción generalizada a nivel mundial de la necesidad de tomar medidas concertadas urgentes para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero producidos por el hombre, especialmente los niveles de CO2 en la atmósfera.

“Una de las principales implicaciones de la Conferencia de la ONU

sobre **cambio climático** llevada a cabo en París, en diciembre pasado, es que necesitaremos desarrollar tecnologías de emisión negativa de carbono si queremos alcanzar la meta de no elevar la temperatura global del planeta más de dos grados centígrados,” explica vía telefónica Simon Shackley, de la escuela de Geociencias de la Universidad de Edimburgo en Reino Unido. Las tecnologías de emisión negativa de carbono permiten secuestrar CO2 de la atmósfera. “Actualmente no hay muchas maneras de lograrlo, quizás unas tres formas. El biocarbón es una de ellas”, agrega el profesor de políticas públicas sobre el carbono.

De aspecto muy similar al carbón, el biocarbón se produce al calentar material orgánico —como residuos agroforestales— a temperaturas mayores a los 350 °C en ausencia de oxígeno (como ocurre durante la gasificación de biomasa) y está compuesto entre 80 y 90% de una forma estable de carbono. Para poder ser considerado biocarbón, éste debe mezclarse con la tierra y, de esa forma, el carbono presente en el biocarbón permanecerá sin liberarse, por mucho tiempo. De acuerdo con un estudio publicado en el 2010 en la revista *Nature Communications*, a nivel mundial el biocarbón podría abatir al año hasta 12% (1.8Gt) de las emisiones globales de CO2, metano y óxido nitroso.

• ¿Qué potencial ofrece el biocarbón para ser de interés comercial en México? —le preguntamos al

doctor Shackley, coautor del reporte “Comercialización de biocarbón (biochar) en México”, publicado en julio del 2013.

“México es un país muy vasto en términos de superficie, en esa superficie hay una gran cantidad de biomasa (...) El potencial está en toda esa biomasa residual que no va a ser utilizada para nada, mucha de la cual se tira y se descompone, y que podría convertirse en material útil en forma de biocarbón, que puede utilizarse para secuestrar el CO2 de la atmósfera y almacenarlo en el subsuelo por quizás 1,000 años (...)

“Desde el punto de vista de la política pública, debido a la explotación intensiva, muchos suelos están erosionados y empobrecidos y la materia orgánica en dichos suelos está disminuyendo. Con el biocarbón es posible mejorar la calidad de los suelos y los rendimientos de los cultivos”.

Otro aspecto interesante del biocarbón, explica el doctor Shackley, es que puede producirse a diferentes escalas: desde equipos pequeños que puedan producir biocarbón de biomasa residual que los campesinos locales puedan utilizar, hasta instalaciones de uso industrial.

**DEL AMAZONAS PARA EL MUNDO**

En el libro *Brazil, the Amazons and the Coast*, publicado en 1879, el explorador Herbert H. Smith rememora con gran detalle sus viajes por Brasil. En el capítulo dedicado a los agricultores del Amazonas, describe su visita a la comuni-



Fecha <b>11.01.2016</b>	Sección <b>Arte, Ideas y Gente</b>	Página <b>40-41</b>
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

dad de Terrapreta, donde nota que la tierra negra de los alrededores produce “excelentes cosechas de mandioca, maíz y caña de azúcar”. Esta rica tierra negra (*terra preta*, en portugués), escribe Smith, “es la mejor en el Amazonas. Es un barro oscuro muy fino con unos 30 a 60 centímetros de espesor”.

En 1966, con su libro *Amazon Soils*, el holandés Wim Sombroek comenzó el estudio científico de la *terra preta*. Su color oscuro indica la presencia de grandes cantidades de carbono. Comparada con otros tipos de tierra, contiene tres veces más fósforo y nitrógeno y, como observó Smith, es extraordinariamente fértil. Estudiosos de diversas disciplinas coinciden en que probablemente fueron los primeros residentes de la cuenca del río quienes produjeron esta tierra, al enriquecerla con basura orgánica quemada. Se piensa que algunas de las tierras negras del Brasil podrían tener más de 7,000 años.

“El concepto (del biocarbón) es muy antiguo en términos de producir biocarbón accidentalmente con incendios deliberados, pero fabricarlo de forma intencional y controlada para obtener diferentes productos y luego investigar cómo beneficia a la producción de cultivos y la calidad de los suelos, eso es un área nueva”, explica David Reay, investigador de la Escuela de Geociencias de la Universidad de Edimburgo, en entrevista telefónica. “Hay mucho que no sabíamos sobre el biocarbón y mucho aún que no comprendemos.”

El interés de los científicos por este material comenzó a tomar realmente fuerza hace una década, cuando la preocupación por el calentamiento global llevó a algunos investigadores a proponer al biocarbón como una forma de mitigar la contaminación por CO<sub>2</sub>, dado su potencial para remover carbono de la atmósfera y almacenarlo.

Uno de los pioneros fue Sombroek, que murió en el 2003. Johannes Lehmann, de la Universidad de Cornell en Ithaca, Nueva York, quien trabajó con Sombroek, propone ver al biocarbón no como una alternativa a los biocom-

bustibles sino considerar desarrollar ambos “mano a mano”, esto es producir biocombustibles a la vez que se produce biocarbón.

Esto es posible porque cuando los residuos agroforestales se carbonizan en equipos especializados —pueden ser pirolizadores, gasificadores o equipos con ambas capacidades— se produce gas de síntesis, un biocombustible que puede usarse para producir energía. Durante el proceso, parte del material inicial se convierte en biocarbón. Dependiendo del equipo utilizado, pirolizador, gasificador o combinado, se obtienen diferentes cantidades de biocombustible y biocarbón.

Algunas compañías apuestan a lograr beneficios económicos con ambos productos conforme la demanda por energía más sustentable aumente. Tal es el caso de la empresa mexicana G2E (Green to Energy), pionera en la transferencia de este tipo de tecnologías en el país.

Daniel Camarena, director general de G2E, explica: “Si deseas producir principalmente biocombustibles, puedo convertir 95% de la biomasa inicial en energía y 5% en biocarbón, utilizando para ello un gasificador. Si lo que deseo es producir más biocarbón, puedo utilizar un pirolizador y obtener 45% energía y 30% biocarbón. Vas a decir que no cuadran los porcentajes en el segundo ejemplo, esto es porque la alternativa que produce más biocarbón pierde mayor energía en el proceso”.

• **¿Y es fácil cambiar de una opción a otra para responder a las necesidades del negocio?**

“Sí. Se puede cambiar de producción de energía, a producción de energía parcial con producción de biocarbón en cuestión de minutos”, responde el ingeniero.

• **¿Y la energía que se produce sirve para operar el equipo (pirolizador-gasificador)?**

“Se necesita energía externa para arrancar el equipo, unos 20 minutos. Pasado ese tiempo, en cuanto comienzo a producir energía, lo que consumí en esos 20 minutos lo recupero en 3 minutos, porque Continúa en siguiente hoja

produzco mucho más energía de la que consumí inicialmente”.

• **¿Producir energía (gas de síntesis) o producir biocarbón?**

“Ésa es la pregunta del millón. Por el momento a la energía que produces le puedes poner un valor y compararlo con los precios de gas natural, gas LP o diésel. No tenemos algo similar aún para el biocarbón”.

Para Rodrigo Ibarrola, otro de los autores del reporte “Comercialización de biocarbón (biochar) en México”, optar por producir energía o biocarbón depende del contexto. “Si quieres utilizar esta tecnología desde un punto de vista más social, e introducirla en comunidades aisladas o marginadas de escasos recursos en donde la CFE no tiene alcance y costaría mucho meter una línea eléctrica, conviene más la gasificación, pues el ahorro al sustituir diésel o leña tiene un impacto socioeconómico”, explica el consultor de la firma internacional ERM (Environmental Resources Management). Sin embargo, “desde el punto de vista de mitigación del **cambio climático**, lo ideal sería la producción de biocarbón”, agrega Ibarrola, ingeniero químico especialista en estrategias integrales de manejo de residuos y generación de bioenergía.

#### TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Siendo un campo de estudio tan reciente, aún hay mucho más preguntas que respuestas sobre cómo actúa el biocarbón y una gran incertidumbre sobre sus efectos y potencial.

En la última década se ha incrementado el número de estudios para probar su utilidad en la agricultura y la remediación de contaminación. Particularmente, los científicos están interesados en comprender cómo las propiedades químicas y físicas de las partículas de biocarbón afectan el movimiento del agua a través de la suelo, remueven contaminantes, alteran comunidades microbianas y reducen la emisión de gases de efecto invernadero.

La evidencia sugiere que estas propiedades pueden variar: “Par

Fecha <b>11.01.2016</b>	Sección <b>Arte, Ideas y Gente</b>	Página <b>40-41</b>
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

cen depender del tipo de suelo, del clima y del tipo de cultivo”, explica el doctor Reay, experto en manejo de carbono. “Algunos de nuestros estudios de campo muestran que al poner el biocarbón en el suelo se reducen las emisiones de óxido nítrico, lo que es fantástico pues nos da un bono extra al reducir otro de los gases de efecto invernadero relevante en la agricultura. Pero no tiene el mismo efecto en todos los suelos, ¿por qué funciona en un tipo de suelo y no en otro? Aún no tenemos una respuesta clara”.

En el 2012, Simon Shackley, Rodrigo Ibarrola y un grupo de investigadores del UK Biochar Research Center evaluaron el papel potencial del biocarbón en la lucha contra el **cambio climático** en Escocia. Lo escogieron debido a sus ambiciosos objetivos para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y su gran extensión de bosques y de tierras cultivables comparada con otras regiones del Reino Unido.

Al igual que Escocia, México cuenta con un amplio sector agrícola y una gran cantidad de residuos agroforestales, que podrían potencialmente usarse para producir biocarbón. Siguiendo la misma idea, en un análisis somero Ibarrola estima que si se utilizara entre “10 y 50% del potencial de biomasa generado en México — a través de la gasificación sólo para generar biocarbón — podría mitigarse entre 0.8 y 4% del total de emisiones de CO2 generadas en el país al año”. Aclara que esta mitigación podría incrementarse hasta 18% si se suman a este cálculo los beneficios

adicionales que habría por desplazar combustibles fósiles debido a la generación de bioenergía derivada del gas sintético. “Podría inclusive neutralizarse el total de emisiones del sector de energía eléctrica del país, unas 113 megatoneladas de CO2”.

Para tener cálculos más precisos será necesario llevar a cabo estudios más detallados y robustos, llamados “de ciclo de vida del carbono”, que permitirán evaluar cuál es el impacto real del biocarbón — producido a partir de cierto residuo agroforestal (por ejemplo, bagazo de caña de azúcar o restos de coco) — en el secuestro de gases de efecto invernadero.

En opinión del doctor Reay, lo ideal sería poder obtener esos datos a partir de investigaciones alrededor del mundo para distintos tipos de suelo, distintos tipos de biocarbón, en distintos tipos de clima.

Proyectos como el Centro de Transferencia Tecnológica de Gasificación de Biomasa, que será inaugurado próximamente en la UNAM y que es resultado de la colaboración entre esta institución, la empresa G2E y Sagarpa, son un primer paso en esa dirección.

“El biocarbón nunca ha formado parte de un proyecto nacional. Hasta donde sé, ningún país ha buscado establecer un programa de biocarbón”, dice el doctor Shackley. “Si México logra arrancar un programa así, se pondría a la vanguardia, nadie más lo está intentando”.

**“El biocarbón nunca ha formado parte de un proyecto nacional, nadie tiene un proyecto de biocarbón. Si México lo intenta podría ponerse a la vanguardia”.**

**Simon Shackley,**  
investigador de la  
Universidad de Edimburgo.

**“Desde el punto de vista de la mitigación del **cambio climático**, lo ideal sería la producción de biocarbón”.**

**Rodrigo Ibarrola,**  
ingeniero especialista  
en manejo de residuos y  
generación de bioenergía.

**“Se necesitan 20 minutos para arrancar el equipo, pero eso lo recupero en 3 minutos, porque produzco mucha más energía que la usada inicialmente”.**

**Daniel Camarena,**  
director general de G2E.

**440**  
**PPM**

(partes por millón) es la cifra que se espera se supere en el 2016 de emisiones de CO2, cantidad nunca antes vista.

**3%**

**POR AÑO**

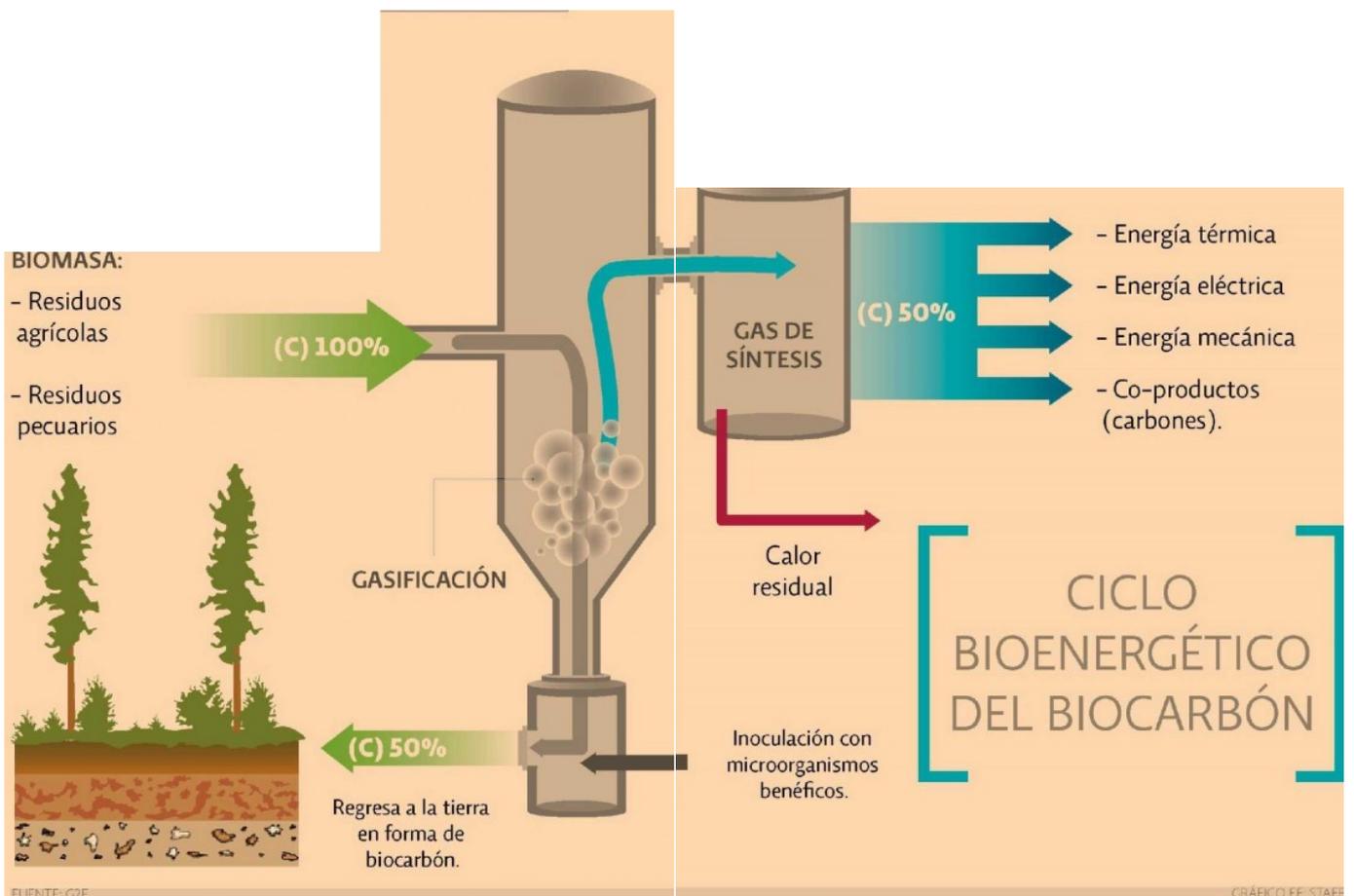
es lo que han crecido las emisiones de CO2 entre el 2000 y el 2004.

**12%**

podría abatir las emisiones de CO2, metano y óxido nítrico el uso de biocarbón como combustible limpio.

# ASÍ ES EL CICLO BIOENERGÉTICO DEL BIOCARBÓN

Las tecnologías de emisión negativa de carbono permiten secuestrar CO<sub>2</sub> de la atmósfera y una de éstas es el biocarbón. De acuerdo con un estudio de la revista *Nature Communications* (2010), a nivel mundial el biocarbón podría abatir al año hasta 12% (1.8Gt) de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, metano y óxido nitroso.



Continúa en siguiente hoja

Fecha  
11.01.2016

Sección  
Arte, Ideas y Gente

Página  
40-41



**Producción de** biocarbón, que mejora la calidad del suelo. FOTO: CORTESÍA G2E