

SOSTENIBILIDAD

EL ÚLTIMO

¿Es posible frenar o incluso invertir el cambio climático retirando CO₂ de la atmósfera?

Richard Conniff

Fotografías de Liz Tormes



EN LA CENTRAL GEOTÉRMICA de Hellisheiði, en Islandia, unos pozos de inyección introducen en el sustrato rocoso profundo una solución salina junto con dióxido de carbono extraído del aire.

RECURSO





Richard Conniff escribe sobre ciencias naturales. Ha recibido numerosos premios y sus artículos han aparecido en *Time*, *Smithsonian*, *National Geographic* y *The New York Times*, entre otros medios.

P

ARECÍA QUE PARA SALVAR AL MUNDO DEL CAMBIO CLIMÁTICO BASTARÍA con reducir las emisiones de gases con efecto invernadero. Ese objetivo se conseguiría con fuentes de energía limpias, iluminación LED o comiendo menos carne, entre otros métodos. Pero dicha estrategia no ha funcionado. De hecho, las emisiones globales han aumentado. Ahora ni siquiera bastará con reducir a cero las emisiones anuales netas para 2050: los climatólogos sostienen que tendrá que haber también emisiones «negativas»; es decir, deberemos retirar de la atmósfera miles de millones de toneladas de dióxido de carbono cada año.

De acuerdo con un estudio publicado en 2018 en *Environmental Research Letters* y dirigido por Jan C. Minx, del Instituto Mercator de Investigación de los Bienes Comunes y el Cambio Climático Globales, una organización alemana, las emisiones negativas a gran escala se han convertido en una «necesidad biofísica» de la mayor urgencia si queremos limitar el calentamiento a 1,5 grados Celsius. Casi todas las naciones del planeta suscribieron ese objetivo —o, al menos, el de quedar por debajo de los 2 grados— como parte del Acuerdo de París de 2016. Actualmente, el calentamiento es de un grado por encima de los valores preindustriales, pero las temperaturas aumentan 0,2 grados por década. En un informe de octubre de 2018, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático advirtió de que puede que solo queden 12 años para actuar; luego, ya no podremos evitar que el calentamiento rebase los 1,5 grados, el valor considerado por la mayoría de los científicos como el máximo permisible si queremos preservar la vida más o menos como la conocemos.

Permanecer por debajo de ese umbral exige atenerse a un «presupuesto de carbono»; es decir, un volumen máximo de CO₂ que puede añadirse a la atmósfera sin que el calentamiento supere el umbral. Minx y sus coautores explican que, si se mantiene el nivel actual de emisiones (entre 40.000 y 50.000 millones de toneladas anuales), «podrían quedarnos solo cinco años de emisiones de CO₂» antes de que se vuelva imposible cumplir el objetivo de los 1,5 grados. A partir de ahí, cada tonelada adicional exigiría la retirada de una cantidad equivalente. Los investigadores calculan que, para 2100, deberíamos haber extraído de la atmósfera entre 150.000 millones y más de un billón de toneladas de CO₂; entre 2000 y 16.000 millones de toneladas anuales a partir de 2050, con cifras bastante mayores a finales de siglo.

Para conseguirlo, Minx y sus colaboradores apuntan que, a partir de 2030, deberíamos empezar a construir cada año varios centenares de instalaciones de captura y almacenamiento de carbono. En principio las posibilidades van desde grandes máquinas que extraigan CO₂ de la atmósfera hasta centrales de biomasa que capturen el carbono producido y lo entierren a grandes profundidades. O, sin tanta tecnología, replantar bosques o mejorar los suelos para que atrapen más carbono. Sin embargo, la mayoría de los métodos de alta tecnología se encuentran en pañales. Requieren una elevada inversión, con un considerable riesgo de que fracasen. Tienen además importantes efectos secundarios, como la competición por una tierra que, o bien ya está en uso para alimentar a la población, o bien es un hábitat para la vida salvaje.

Con todo, la captura de carbono a gran escala parece constituir la única opción. Cuando, en un estudio publicado en *Nature Climate Change* en 2017, el estadístico de la Universidad de Washington Adrian E. Raftery y sus coautores analizaron las tendencias actuales —sin incluir las técnicas de emisión negativa—, pronosticaron un calentamiento de 3,2 grados para finales de siglo, con un margen que iba de los 2 a los 4,9 grados.

Supongamos entonces que, para este siglo, necesitaremos un billón de toneladas de emisiones negativas (una media de 20.000 millones de toneladas anuales desde 2050 hasta 2100). ¿Qué fracción de ese total podría proporcionar cada método? ¿A qué precio? Dada la competencia entre las distintas técnicas por determinados recursos, como la tierra, ¿cuál sería la combinación óptima de métodos que deberíamos adoptar?

LIMPIAR EL VIENTO

En un campo de lava solidificada cubierta de musgo, a las afueras de Reikiavik, una máquina con el tamaño de un garaje de

EN SÍNTESIS

Para limitar el calentamiento a 1,5 grados, los países tendrán que retirar de la atmósfera un billón de toneladas de CO₂ en el presente siglo.

La clave consistirá en hallar la combinación óptima de métodos de captura de carbono. Las máquinas que extraen CO₂ de la atmósfera podrían retirar hasta 250.000 millones de toneladas de aquí a 2100. La replantación de bosques talados, 180.000 millones de toneladas.

Los costes netos oscilan entre 0 y 300 dólares por tonelada. A menos que se desarrollen grandes mercados de CO₂ capturado, nada apoyaría mejor a estas técnicas que un impuesto sobre el carbono.



UNA MÁQUINA de la compañía Climeworks extrae dióxido de carbono de la atmósfera (1). Dentro de una cúpula cercana, un inyector (2) envía el gas a más de 700 metros de profundidad, donde al reaccionar con el sustrato forma carbonato, visible como vetas blancas en la muestra fotografiada (3).

una plaza hace pasar el aire a través de un filtro químico que extrae el dióxido de carbono. La propulsa el calor residual de una central geotérmica vecina e introduce el dióxido de carbono capturado a más de 700 metros de profundidad, donde reacciona con la roca basáltica y se transforma en un mineral sólido. Climeworks, empresa suiza fundada hace unos años, dice que es la primera planta de almacenamiento y captura directa desde la atmósfera. Secuestra unas modestas 50 toneladas de dióxido de carbono al año.

La captura directa y el almacenamiento del carbono extraído sería la vía más sencilla hacia las emisiones negativas. Una batería de ventiladores y filtros capturaría CO_2 de la atmósfera para enterrarlo después. Esta técnica podría retirar entre 10.000 y 15.000 millones de toneladas de CO_2 al año hacia finales de siglo, cifras que algunos elevan hasta los 35.000 y 40.000 millones de toneladas. Se trata de una previsión tan tentadora que muchos temen que suponga un riesgo moral: ante la esperanza de una salvación tecnológica posterior, muchos podrían concluir que es posible retrasar el abandono de los combustibles fósiles.

No obstante, el examen más completo de los métodos para extraer CO_2 realizado hasta ahora, otro estudio publicado en 2018 en *Environmental Research Letters*, adopta una postura más sobria. Sabine Fuss, del Instituto Mercator, y sus colaboradores analizaron los costes, los efectos secundarios, la sostenibilidad ambiental y otros factores a fin de estimar cuánto carbono podrían secuestrar los siete métodos más importantes. Sitúan el potencial de la captura directa en entre 500 y 5000 millones de toneladas anuales en 2050 —que a finales de siglo se convertirían en 25.000-250.000 millones de toneladas—, con unos costes

de entre 100 y 300 dólares por tonelada. Para hacernos una idea, un coche emite de media 4,6 toneladas anuales.

Algunos sostienen que el coste de la captura desde el aire podría quedar por debajo de los 100 dólares por tonelada. Pero si lo que se tarda en expandir la técnica se parece a los 60 años que requirieron los paneles solares desde su primer uso en satélites en los años cincuenta, la solución «podría llegar demasiado tarde», advierte Minx.

Por otro lado, la captura directa desde la atmósfera consume ingentes cantidades de energía. La extracción anual de un millón de toneladas de dióxido de carbono requeriría una central eléctrica de entre 300 y 500 megavatios, según Jennifer Wilcox, profesora de ingeniería química del Instituto Politécnico de Worcester. Si la central fuera de carbón, generaría más emisiones de las que podría retirar. Si la energía procediera de parques solares o eólicos, se cubriría una gran extensión de tierra que ya estaría solicitada para las labores agrícolas y para la naturaleza. Y, ante el objetivo de 20.000 millones de toneladas anuales, un millón de toneladas es una cantidad irrisoria.

Construir hoy plantas así podría ser esencial, ya que se desarrollarían los conocimientos necesarios para aumentar su escala a lo largo del presente siglo. «Sin embargo, levantar hoy la infraestructura necesaria para extraer 20 millones de toneladas de la atmósfera sería una forma equivocada de invertir el dinero», señala Roger Aines, científico jefe del programa energético del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore. «Consumiría una gran cantidad de energía solar y eólica. Y, si la tuviéramos, lo más inteligente sería aportarla a la red eléctrica y cerrar una central de carbón.» Hoy por hoy, la prioridad sigue siendo prevenir nuevas emisiones.

ABANICO DE PROPUESTAS

El estudio de Fuss no se limita a sumar el potencial de siete métodos para capturar carbono, ya que algunos compiten por los mismos recursos. Por ejemplo, una excesiva reforestación

Continúa en la página 68

Potencial y coste de cada técnica

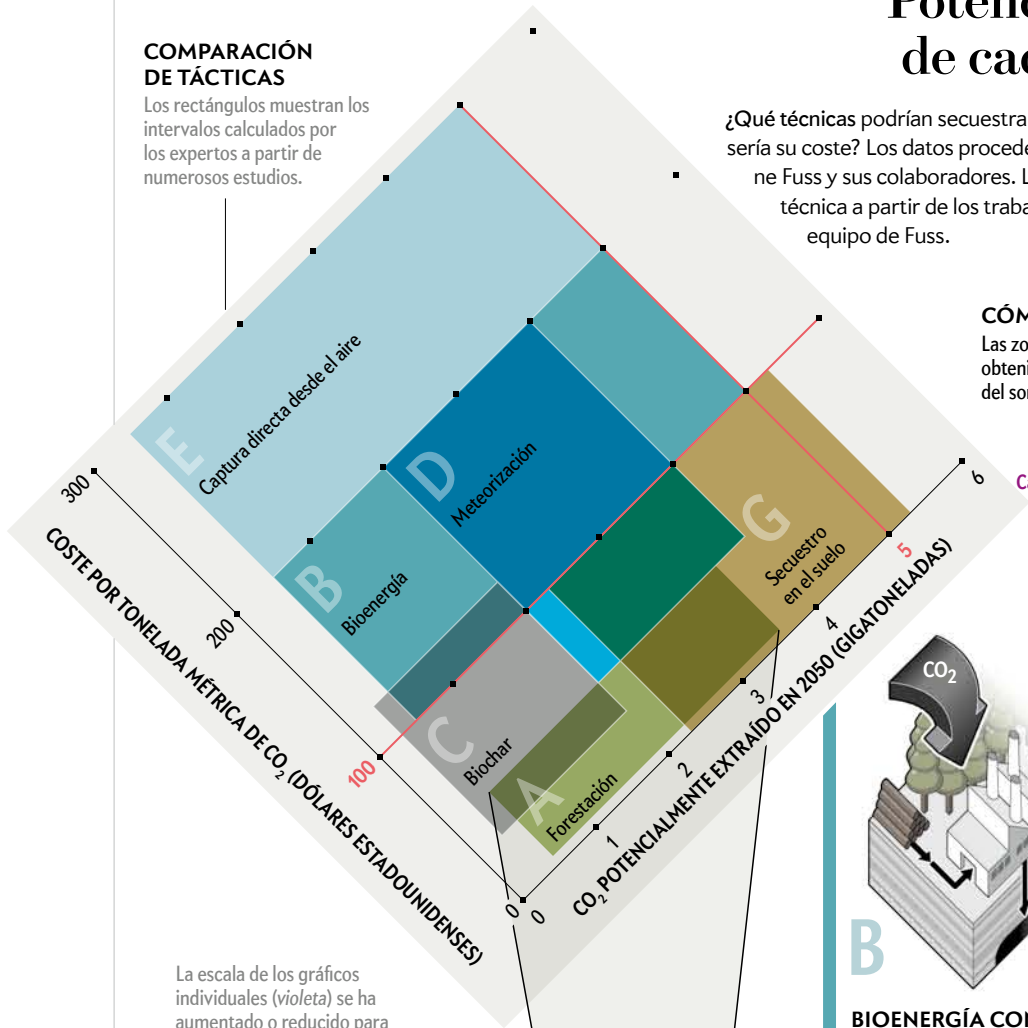
COMPARACIÓN DE TÁCTICAS

Los rectángulos muestran los intervalos calculados por los expertos a partir de numerosos estudios.

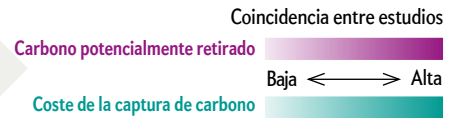
¿Qué técnicas podrían secuestrar más dióxido de carbono en 2050? ¿Cuál sería su coste? Los datos proceden de un metanálisis de la economista Sabine Fuss y sus colaboradores. Los gráficos muestran la evaluación de cada técnica a partir de los trabajos analizados y de la opinión experta del equipo de Fuss.

CÓMO LEER LOS GRÁFICOS VIOLETAS

Las zonas coloreadas representan los intervalos de valores obtenidos según distintos estudios. Una mayor intensidad del sombreado indica una mayor coincidencia.



La escala de los gráficos individuales (violeta) se ha aumentado o reducido para facilitar su lectura.



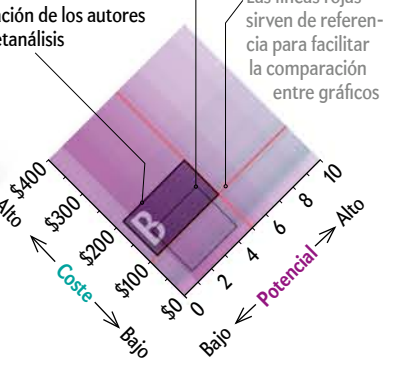
Coincidencia entre estudios
 Carbono potencialmente retirado
 Baja ← → Alta
 Coste de la captura de carbono
 \$0 → \$400
 Bajo → Alto



B

BIOENERGÍA CON CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Las plantas, que absorben CO₂, se queman para producir energía o se fermentan para generar combustible. El CO₂ liberado se recupera y se introduce en el subsuelo para almacenarlo de forma permanente. Reporta beneficios, pero podría invadir tierras necesarias para los cultivos.



A

FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN

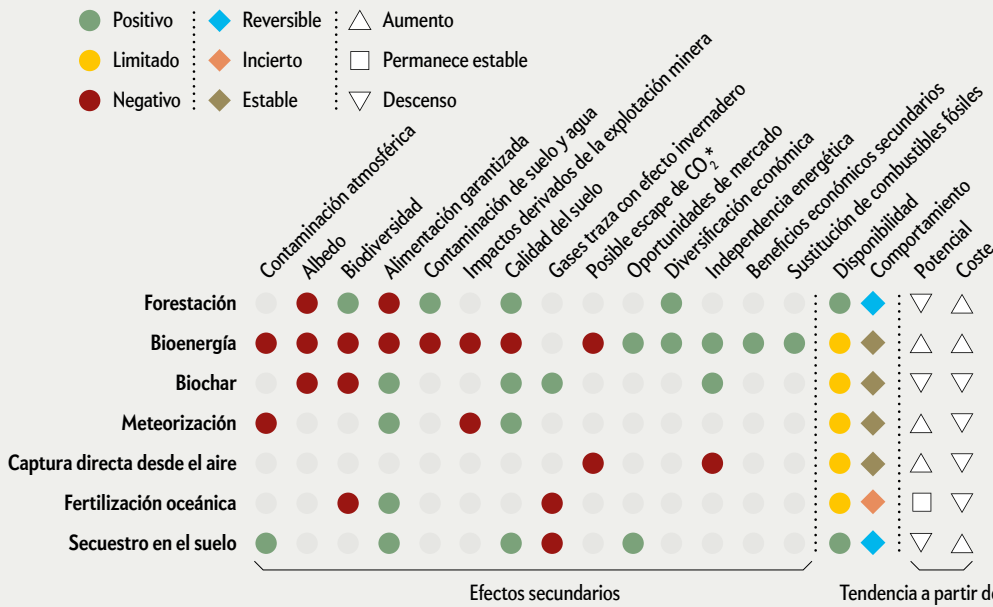
Al plantarlos para reemplazar los bosques talados o ampliar los existentes, los árboles absorben CO₂ del aire y lo convierten en nueva madera, incluidas las raíces. La técnica exigiría reformar la gestión y los mercados de la madera.



C

BIOCHAR

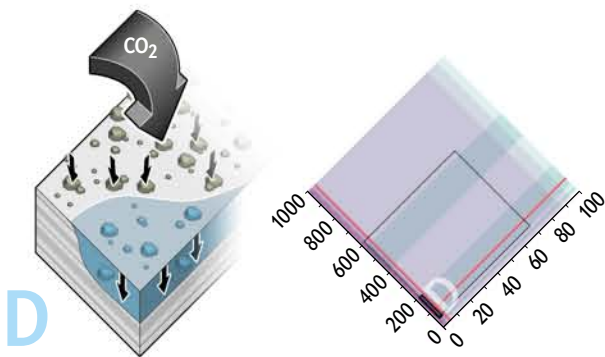
Cultivos, estiércol o residuos orgánicos se calientan en ausencia de oxígeno para generar biocombustible y biochar (un residuo con alto contenido en carbono, similar al carbón vegetal). Se los rocía en los campos para mejorar el suelo agrícola y fijar más carbono en este. Sería muy difícil producirlos a gran escala con un consumo energético mínimo.



PROS Y CONTRAS

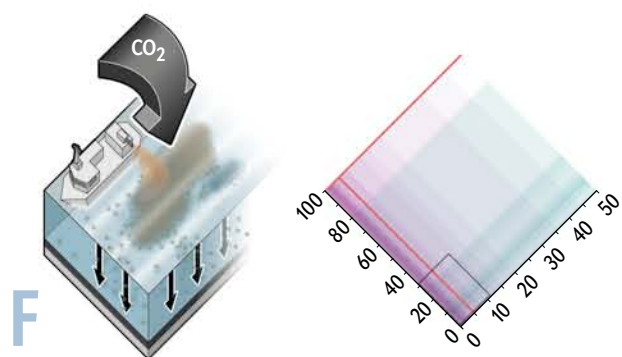
Las técnicas de captura de carbono para 2050 (filas) tendrán efectos secundarios positivos o negativos (círculos). «Disponibilidad» indica lo a punto que podría estar un método en un momento determinado. «Comportamiento» muestra el riesgo de que el CO₂ almacenado escape de nuevo a la atmósfera: «reversible» indica que es alto; «estable», bajo (diamantes). En el extremo derecho (triángulos) se muestra si, a partir de 2050, aumentarán o disminuirán el potencial de secuestrar carbono y el coste en función de factores como lo limitado del terreno. Los efectos se estiman según la valoración predominante en los artículos publicados (si el número de estos es escaso, la casilla correspondiente queda en blanco).

*«Posible escape de CO₂»: de su almacenamiento en el subsuelo



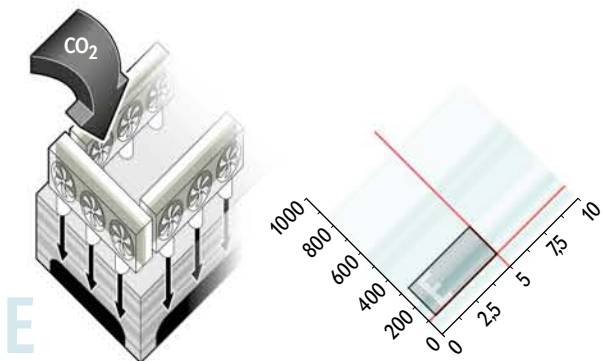
METEORIZACIÓN AMPLIFICADA

La roca se tritura hasta obtener polvo. Al aplicarlo en los campos, fija el CO₂ atmosférico y fertiliza el suelo. En el mar, reacciona con el agua y convierte el CO₂ en carbonatos que se depositan en el fondo. Lo difícil es moler y transportar la roca de forma económica.



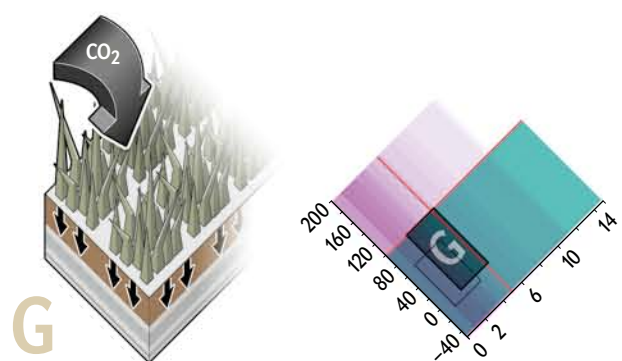
FERTILIZACIÓN OCEÁNICA

Consiste en espolvorear sobre el mar limaduras de hierro. Estas favorecen el crecimiento del plancton, que absorbe CO₂ y lo convierte en azúcares o material celular. Al morir, se hunde. Los beneficios serían pasajeros y alterar los ecosistemas resultaría arriesgado, razón por la que no aparece en el esquema conjunto (página anterior).



CAPTURA DIRECTA DESDE EL AIRE

Unas máquinas extraen aire ambiental, separan químicamente el CO₂ y lo inyectan en el subsuelo para almacenarlo de forma permanente. Se prevén costes elevados, pero el desarrollo técnico podría reducirlos. (Los datos referentes al carbono potencialmente retirado no se hallaban disponibles.)



SECUESTRO DE CARBONO EN EL SUELO

Las plantas herbáceas y los cultivos incorporan en sus raíces el CO₂ que absorben, lo que fija carbono en el suelo. La gestión del suelo incrementaría el secuestro de carbono y el rendimiento de las cosechas. El potencial a largo plazo sería limitado, ya que los suelos solo pueden retener una determinada cantidad de carbono.

Viene de la página 65

ocuparía terrenos necesarios para el cultivo del combustible empleado en las centrales de bioenergía. Y la excesiva producción de bioenergía competiría con la captura directa por el secuestro del carbono en el subsuelo.

Según Pete Smith, profesor de ciencias del suelo y cambio global de la Universidad de Aberdeen, una forma de comenzar consistiría en ampliar los métodos ya conocidos: «Sabemos plantar árboles. Sabemos recuperar turberas elevando el nivel freático [con lo que capturan el dióxido de carbono en lugar de emitirlo]. Sabemos aumentar el contenido en carbono del suelo. Incentivar ese tipo de acciones es [relativamente] sencillo y se podría hacer de modo inmediato. Adelantaríamos parte del camino», apunta.

Los bosques tropicales del planeta se han convertido, a medida que se talan y se queman o a medida que las áreas devastadas se descomponen, en fuentes de CO₂ en vez de ser sus sumideros. Transformar de nuevo los bosques en territorios de emisiones negativas requeriría, en primer lugar, importantes reformas en el mercado internacional de madera, muy influido por el comercio ilegal. Los lugares más obvios para la reforestación son los terrenos que se talaron con fines agrícolas o de pastoreo pero que más tarde se abandonaron por su improductividad. La restauración de cinco millones de kilómetros cuadrados secuestraría 3700 millones de toneladas de CO₂ al año si se dispusiera de la financiación adecuada, según un estudio publicado en 2015 en *Nature Climate Change* y dirigido por Richard Houghton, del Centro de Investigación de Woods Hole.

Reconvertir todos los pastizales en los antiguos bosques que una vez fueron podría generar hasta 10.000 millones de toneladas de emisiones negativas al año, según Bronson Griscom, director de ciencias de carbono forestal de la organización internacional The Nature Conservancy y autor principal de un estudio sobre las «soluciones climáticas naturales» publicado en la revista *PNAS*. Ello supondría una considerable fracción de la extracción total de CO₂ que se necesita anualmente. Sin embargo, requeriría un cambio global hacia un menor consumo de carne, una tendencia opuesta a la actual.

Fuss y sus coautores pronostican un potencial más modesto. Los árboles viven y mueren. Por tanto, el carbono que acumulan hoy lo liberarán de nuevo a lo largo del siglo actual o del siguiente. Probablemente, conforme los bosques maduren y crezcan más despacio, la cantidad de dióxido de carbono que secuestren también disminuirá. Los incendios forestales, la deforestación y el cambio climático elevan los riesgos. Aun así, la expansión de los bosques podría suponer un recurso temporal de la mayor importancia mientras se expanden la captura directa y otras técnicas. Fuss sitúa su potencial entre 500 y 3600 millones de toneladas de CO₂ retirado anualmente hacia 2050, lo que supondría entre 25.000 y 180.000 millones de toneladas para el objetivo de un billón de toneladas en este siglo, con un coste de entre 5 y 50 dólares por tonelada.

No obstante, una gestión más eficiente podría elevar los beneficios. Griscom señala que, en el sureste de EE.UU., se han talado deliberadamente pinos taeda varios años antes de que alcanzaran sus condiciones óptimas. Permitir vender créditos de carbono para financiar los años adicionales de crecimiento ayudaría a retrasar la tala hasta que los árboles alcanzaran la edad óptima; así se obtendría más madera y se almacenaría más carbono.

Cultivar plantas que fijen nitrógeno en los pastizales y adoptar en ellos sistemas de rotación más inteligentes aumentaría



ABONO DE BIOCHAR obtenido a partir del calentamiento de residuos de pollo y trozos de madera. De otro modo, dichas sustancias habrían liberado dióxido de carbono al descomponerse.

tanto la productividad del suelo como su capacidad para almacenar carbono. Según las prudentes estimaciones de Fuss, ello permitiría el secuestro de hasta 5300 millones de toneladas al año (265.000 millones a lo largo del siglo) con unos costes de entre 0 y 100 dólares por tonelada.

Y eso se sumaría al biochar, o «biocarbón». En esta forma de retirada del carbono, un horno calienta biomasa en ausencia de oxígeno y la convierte en una forma de carbón vegetal. El proceso también genera subproductos útiles, como el biooil o el gas sintético. Cuando se aplica el carbón vegetal en los campos de cultivo, fija el carbono en el suelo y puede mejorar el rendimiento de las cosechas. Sin embargo, todavía nadie ha intentado emplear biochar a gran escala. Fuss y sus coautores lo consideran un método factible que podría retirar entre 300 y 2000 millones de toneladas de CO₂ al año (un total de entre 15.000 y 100.000 millones de toneladas en todo el siglo) con un coste de entre 90 y 120 dólares por tonelada.

Otro método basado en la tierra es la llamada bioenergía con captura y almacenamiento de carbono. Las estrategias iniciales de muchos países para cumplir sus compromisos de París dependen de esta técnica, aunque es muy polémica. En una central eléctrica se queman madera, residuos agrícolas u otro tipo de biomasa, como el *Panicum virgatum* o pasto varilla, una planta forrajera. Estos recursos retiran dióxido de carbono de la atmósfera a medida que crecen. Cuando el carbono se libera de nuevo al quemarlos, la central eléctrica lo recaptura en la chimenea y lo inyecta en el subsuelo para almacenarlo de modo permanente en formaciones geológicas profundas. Sin embargo, la reforestación destinada a la producción de biocombustible, aplicada a la escala sugerida por algunos de sus defensores, acapararía buena parte de las tierras cultivables del planeta, lo que pondría en riesgo la producción de alimentos y la conservación de la naturaleza. Y también perjudicaría a la retirada del dióxido de carbono por otros medios, como la reforestación o el secuestro de carbono en el suelo. La captura de las emisiones en las chimeneas también reduce drásticamente la eficiencia de las centrales eléctricas, al menos con las tecnologías actuales. Por tanto, Fuss sitúa el rendimiento sostenible de la bioenergía con captura y almacenamiento en tan solo 2000 millones de toneladas anuales, muy por debajo de lo previsto por otros, y con un coste que oscila entre 100 y 200 dólares por tonelada. Según sus estimaciones, el proceso aportaría 100.000 millones de toneladas de emisiones negativas hacia 2100.

Quedan por considerar otros dos métodos de captura de carbono. La meteorización amplificada aprovecha un proceso natural: el dióxido de carbono atmosférico se transforma en carbonato al exponerse a determinados tipos de roca triturada. El objetivo consiste en acelerar ese proceso natural, pero hay que hallar un método barato de pulverizar las rocas adecuadas. Fuss sitúa su potencial entre 2000 y 4000 millones de toneladas al año, con un coste de entre 50 y 200 dólares por tonelada. Por último, su equipo concluye que la fertilización oceánica, consistente en rociar el océano con hierro y otros nutrientes para estimular la producción de algas y otros tipos de plancton que absorben dióxido de carbono, sería un recurso demasiado ineficiente y efímero como para justificar sus consecuencias negativas en los ecosistemas. «Se trata de una estrategia inviable para obtener emisiones negativas», afirman.

BENEFICIOS EN LUGAR DE COSTES

¿Qué conclusión sacamos de estas cuentas? Los intervalos del estudio dirigido por Fuss van desde unos meros 150.000 millones de toneladas retiradas hasta algo más de un billón para 2100. Parecería que el último de estos números resuelve el problema, pero hay conflictos entre los métodos. Como dice Fuss, hay que aprovechar los solapamientos beneficiosos. Por ejemplo, la meteorización amplificada podría aplicarse en los mismos terrenos donde se cultive la biomasa para la generación de bioenergía con captura y almacenamiento de carbono.

Todos estos métodos requieren enormes inversiones en investigación y desarrollo. Sin embargo, los Gobiernos se han mostrado reacios a costear las tecnologías de emisiones negativas debido a una resistencia ideológica a «escoger a los ganadores» y a que algunas inversiones pasadas derivaron en fracasos notorios. Por ejemplo, el Departamento de Energía de EE.UU. ha gastado enormes sumas de dinero en proyectos de captura de carbono para la generación de energía a partir de «carbón limpio». La compañía eléctrica Southern Company abandonó su última tentativa en 2017 y reconvirtió la central de carbón limpio de Kemper County, en Misisipi, en una de gas natural tras haber gastado 7500 millones de dólares.

La aplicación de un impuesto sobre el carbono evitaría escoger ganadores. Supondría un incentivo económico tanto para reducir las emisiones actuales como para, más adelante, retirar las del pasado. Reino Unido introdujo un impuesto de ese tipo, actualmente de unos 25 dólares por tonelada, que aplicó sobre todo a las centrales eléctricas que empleaban combustibles fósiles, y las emisiones por el carbón se redujeron a la mitad entre 2015 y 2016. La mayoría de los Gobiernos, sin embargo, consideran el impuesto como una medida demasiado drástica para una economía basada en los combustibles fósiles.

Salvo contadas excepciones, las grandes empresas también se han mostrado reacios a invertir en técnicas de extracción de CO₂, puesto que, hasta hace poco, no les veían mercado. Sin embargo, la situación podría estar cambiando gracias a un paquete de incentivos fiscales, sorprendentemente bipartidista, aprobado por el Congreso de EE.UU. a comienzos de 2018. La llamada legislación 45Q amplía los créditos fiscales que pueden solicitar las compañías en los próximos 12 años, no solo para capturar el dióxido de carbono y almacenarlo en el subsuelo (a 50 dólares por tonelada en créditos fiscales), sino también para darle al CO₂ distintos usos.


Su empleo en la «extracción de petróleo ampliada» es el más controvertido. Una empresa petrolera compra dióxido de carbono, lo transporta por medio de un gasoducto y lo inyecta en pozos

vacíos para forzar la salida de un crudo que ya no puede extraerse con los métodos tradicionales. La adopción de una solución climática que implique la producción de *más* combustibles fósiles puede sonar orwelliana. Sin embargo, parece que la extracción de petróleo ampliada reduce las emisiones actuales, ya que el dióxido de carbono capturado, normalmente procedente del gas natural o las refinerías de etanol, permanece almacenado en el subsuelo. Algunos ecologistas, como Kurt Waltzer, de la iniciativa Aire Limpio, argumentan que transformar la captura de carbono en una tecnología energética, antes que en una tecnología de emisiones, supone el primer paso hacia una comercialización generalizada de la retirada de dióxido de carbono. El CO₂ recapturado se convertiría en un producto que se compra o se vende en lugar de en uno cuyo coste hay que afrontar. Ahí podría radicar la clave de las emisiones negativas.

HORA DE EMPEZAR

¿Nos permitiría un abanico de métodos de captura de carbono, impuestos y mercados alcanzar el objetivo del billón de toneladas hacia 2100? El más que caluroso verano de 2018 puede haber sido un punto de inflexión. En un artículo publicado en la revista *PNAS*, un grupo de climatólogos no se anduvo por las ramas. El autor principal, Hans Joachim Schellnhuber, director emérito del Instituto de Investigación sobre el Impacto del Clima, en Potsdam, se lo explicó así a los periodistas: los efectos en cascada podrían conducir a un mundo capaz de mantener a tan solo mil millones de seres humanos, en vez de a uno con 7500 millones.

A algunos dirigentes políticos el cambio climático les sigue pareciendo incierto pese las abrumadoras pruebas de que constituye nuestro aciago presente y nuestro aún más aciago futuro. Lo desconcertante de las técnicas de emisiones negativas es que hasta los propios científicos consideran inciertos muchos de sus aspectos.

«Puede que la cuestión se haya centrado demasiado en la escala final», opina Brendan Jordan, del Instituto de las Grandes Llanuras, en Minneapolis. «Me temo que nos paraliza, y no nos podemos permitir ninguna parálisis.» Es decir, deberíamos empezar ya con las emisiones negativas a pesar de las incertidumbres, dado que estas resultan triviales comparadas con un mundo donde se detiene el juego de sillas del cambio climático y faltan asientos para 6500 millones de personas. 

PARA SABER MÁS

Natural climate solutions. Bronson W. Griscom et al. en *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 114, n.º 44, págs. 11.645–11.650; 31 de octubre de 2017.

Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects. Sabine Fuss et al. en *Environmental Research Letters*, vol. 13, n.º 6, artículo n.º 063002; junio de 2018.

Technological carbon removal in the United States. James Mulligan et al. Instituto de Recursos Mundiales; septiembre de 2018.

EN NUESTRO ARCHIVO

Una solución integral al carbono. Steven L. Bryant en *lyC*, enero de 2014.

La falacia de la captura de carbono. David Biello en *lyC*, marzo de 2016.

Secuestro de carbono en los suelos forestales. Pere Rovira en *lyC*, marzo de 2017.