

Significado de la carbono-neutralidad para Costa Rica

PEDRO LEÓN

En 1992 se firmó en Río de Janeiro la Convención de Biodiversidad, al amparo de las Naciones Unidas, como un primer acuerdo global sobre la urgencia de administrar sosteniblemente los recursos naturales para nuestra propia sobrevivencia como especie. En esa misma reunión, se estableció la Comisión Marco de Cambio Climático principalmente motivada entonces por el evidente daño antropogénico de los *clorofluorocarbonos* sintéticos a la capa de ozono, y por una creciente preocupación sobre los gases de efecto invernadero cuyo impacto no era tan evidente hace veinte años. Las 16 reuniones de la Conferencia de las Partes (COP) de la Comisión Marco de Cambio Climático que se han celebrado desde entonces, revelan un singular aumento en la preocupación de los países sobre el impacto que los gases de efecto invernadero están teniendo sobre el sistema climático de la Tierra. Igualmente, se ha fracasado en lograr acuerdos vinculantes para evitar alzas en los niveles de estos gases que fueren un aumento mayor de 2 °C para finales de siglo. En la actualidad, los 10 países con mayores emisiones del mundo son los responsables del 86 % del total global, mientras que las emisiones de Centro América y Panamá comprenden solo 0,5 %.

Los estudios del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) promovidos en la Comisión Marco de Cambio Climático, además de otros análisis como aquellos impulsados por las academias de ciencia (Academias de Ciencia, 2009; Brown, 2009) plantean un panorama bastante alarmante sobre el impacto de la liberación acelerada de dióxido de carbono (CO₂), metano y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre como resultado de la combustión de combustibles fósiles. Es evidente que la industria química y petrolera se han desarrollado bajo la premisa que el petróleo es abundante, inagotable y barato, un combustible ideal dada su alta densidad energética. Resulta, también, evidente que los combustibles fósiles —producto de fotosíntesis antigua— son la base de una industria química estratégica necesaria para proveer muchos bienes: plásticos, pesticidas, fertilizantes,

materiales sintéticos, algunos considerados de primera necesidad como diversos productos médicos. Se deduce, finalmente, que esta industria es incompatible con la quema de los combustibles fósiles, los cuales se han venido consumiendo desde hace solo dos siglos, a una tasa creciente para eliminar todas las reservas de fácil acceso y de mejor calidad. Es probable que, en esta década, la humanidad llegue al pico de consumo de petróleo, si no lo hemos sobrepasado ya. Millones de años de fotosíntesis consumidos en solo 200 años debe ser motivo de reflexión; reservas que según algunas estimaciones hemos consumido a la tasa de 20 mil años de fotosíntesis cada día de hoy. Es previsible un aumento en el precio del barril de petróleo, que para el gobierno de Costa Rica (Recope) es el rubro más alto por un solo producto.

Los estudios sobre emisiones de CO₂ por combustión de diesel y gasolina revelan que en Costa Rica el transporte público y privado es la principal fuente de emanaciones (Martínez, 2010). Está por encima de las emisiones producidas por actividades agrícolas que, siempre y cuando se evite la deforestación, son modestas y tecnológicamente manejables. Los inventarios indican que si el país quiere lograr la carbono-neutralidad para 2021, tal como lo propuso el expresidente Óscar Arias (Arias, 2007), tiene que atacar primordialmente el problema que consume la principal porción de gasolina y diesel.

Otro importante gas de efecto invernadero, producto de la respiración anaeróbica, es el metano que se acumula en botaderos y rellenos sanitarios. El metano tiene un potencial de captar energía calórica 21 veces mayor que el CO₂. La reingeniería del sector agrícola para utilizar el metano de los desechos y excretas como combustible —en vez de leña o “tropigás”—, está empezando a ocurrir. La Universidad Nacional y la Universidad Earth promueven ampliamente el uso de biodigestores, esta última ha colaborado con la instalación de miles de biodigestores en Guácimo y otras comunidades vecinas, según consta en el informe del presidente de la Universidad Earth al Consejo Directivo (2010).

En vista que, en primer lugar, la electricidad que Costa Rica produce casi toda es limpia; y, en segun-

El autor, biólogo genetista y ecólogo, es investigador en el Centro Nacional de Alta Tecnología (Cenat) y el Consejo Nacional de Rectores (Conare).

do, que de noche existe exceso de producción eléctrica con respecto al consumo; a mi juicio, la ruta más directa hacia la carbono-neutralidad es la promoción del transporte con autos y buses híbridos y eléctricos de inmediato. Dos procedimientos realistas son la recarga domiciliaria directa, tal como ya se practica, o las “bombas de baterías” donde baterías precargadas se intercambiarían rápidamente, tanto más rápido que el tiempo necesario para llenar el tanque del vehículo actualmente. Por cierto, estas “bombas” serían menos riesgosas que las actuales, pues las baterías no son explosivas y los viajes largos en este caso sí serían más factibles. Puedo imaginar paradas de recarga para el transporte de carga domiciliaria, asociadas a auto restaurantes y sodas. Estos serán los esquemas que prevalecerán dentro de una década. Por consiguiente, los primeros inversionistas con una buena oferta serán los más exitosos.

Opino que, para lograr la carbono-neutralidad, el país necesita desarrollar, paralelamente, un sistema de transporte público eléctrico y silencioso; además, integrado al resto del sistema de transporte, con parques y conexiones para taxis y trenes en cada estación. En fin, el tipo de infraestructura cada vez más evidente en muchas capitales latinoamericanas, así como en numerosas regiones, por ejemplo, la bahía de San Francisco, interconectada por el *Bay Area Rapid Transit*. Se requiere una inversión muy grande, pero, a mi juicio, equivalente a tener que pagar alquiler toda la vida o, finalmente, hacer un préstamo para lograr vivienda propia. Con imaginación e ingeniería monetaria, deberíamos poder rembolsar la inversión con el ahorro de los \$2 mil millones de dólares que anualmente pagamos “de alquiler”. La autonomía energética de un país es una ventaja competitiva notable, que en este caso es, también, un mecanismo de mitigación que el país aporta.

Creo que el principal obstáculo para lograr este admirable propósito radica en la concertación interna de las entidades que estarían involucradas o se verían afectadas. Una ventaja es que el Instituto Costarricense de Electricidad se encuentra en el proceso de aumentar su capacidad de generación hidroeléctrica. Además, es probable que el futuro depare una amplia participación en la generación eléctrica, a pequeña escala, de muchas fuentes renovables si se aprueban leyes al respecto. En todo caso, debido al atraso tecnológico desafortunado, no tenemos aún muchas opciones para el transporte eléctrico ni ha aparecido el “modelo T” de los carros eléctricos que se gane el mundo, el “volkswagen eléctrico”. Otras fuentes de energía son importantes, así como otros avances que se darán en la captación de energía solar por celdas, en el uso de las mareas altas del Pacífico para producir electricidad, en el empleo de los biocombustibles de tercera generación por comunidades aisladas, en la producción agrícola con sistemas para el manejo de

agua, el almacenamiento de agua de lluvia y muchas otras medidas más (Cepal, 2009). Desde ya, la eficiencia es la otra acción ventajosa desde toda perspectiva. Hay soluciones, la pregunta es ¿existe la voluntad política y el apoyo público para implementarlas?

En reconocimiento a la urgencia de disminuir emisiones de gases con efecto de invernadero debido a su impacto sobre el clima terrestre, varios países, incluyendo a Costa Rica, se han propuesto llegar a compensar sus emisiones de carbono totalmente antes del 2050, más como un mensaje al resto de las naciones que como una solución real. El tema de fondo desde la perspectiva nacional, sin embargo, se refiere más que a mitigación a “soberanía energética”, y pretende liberar a Costa Rica de su dependencia total del petróleo extranjero para el transporte principalmente, cuya factura ha llegado a la suma de los \$2 mil millones y probablemente seguirá en acenso. Para poder llegar a ser un país carbono-neutral se requiere de un plan de transición en que el país aproveche el “valle de consumo eléctrico nocturno” que según *Estado de la nación* (2010) permitiría cargar miles de baterías cada noche sin tener que hacer alguna inversión adicional. Otras fuentes limpias de energía serán también vitales. El eslabón que aún no aparece para lograr avanzar es el carro eléctrico, el futuro “modelo T” que revolucione el transporte público y privado con energía limpia. El ahorro en la factura petrolera permitirá pagar los préstamos para la gran inversión en producción limpia y en un sistema de transporte público moderno, integrado, silencioso, puntual y eléctrico para el valle Central.

Referencias bibliográficas

- Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2007). *Cambio Climático* (Informe de síntesis). Ginebra: IPCC.
- Academias de Ciencia. (2009). *Cambio climático y la transformación de las tecnologías energéticas para un futuro bajo en carbono*. México D. F.
- Brown, L. (2009). *Biodiversidad y cambio climático en Costa Rica*. San José: INBio
- Martínez, F. (2010). Evolución del sector energía, sus patrones de consumo y su impacto en la huella de carbono [Ponencia]. *Decimosexto informe Estado de la Nación*. San José: Programa Estado de la nación.
- Arias, O. (2007, julio 6). *Proclama sobre carbono-neutralidad*. Teatro Nacional.
- Earth biodigestores: Informe del presidente de la Universidad Earth al Consejo Directivo, años de 2008, 2009, 2010*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Department for International Development [Departamento para el Desarrollo Internacional] (Cepal/DFID). (2009, marzo). *Informe de factibilidad: la economía del cambio climático en Centro América*.

Perspectivas de cambio hacia la carbono-neutralidad mediante transformaciones en el sector agropecuario

EDMUNDO CASTRO

“Se utilizan 10 calorías de energía provenientes de combustibles fósiles para producir 1 caloría de alimento ... así como 7 unidades de proteína vegetal y cerca de 40 000 unidades de agua para producir 1 unidad de carne”, apunta Al Gore en su publicación *Our Choice* (2009). Esta aseveración sobre el excesivo uso de energía en la agricultura industrial debe llegar a los políticos, los empresarios agrícolas y a los consumidores para sensibilizarlos y dirigir sus decisiones hacia el desarrollo de políticas para la transformación de un sector agropecuario predominantemente mecánico y de elevado costo social, hacia una actividad agroecológica, eco-tecnificada generadora de capital social y ambiental en su entorno, baja en emisiones de carbono, energéticamente más eficiente y acompañada de confianza en la calidad del producto que se ofrece en los mercados (Hall et al., 1992; Miller, 2007; Castro, 2007).

Las consecuencias sociales del deterioro ambiental provocado por la agricultura industrial irrumpen desde el inicio de la huella ecológica generada por la actividad productiva hasta el cierre de la cadena de valor en el consumidor final. En todos los procesos de esta cadena, se evidencia la dependencia en el uso de combustibles fósiles y el deterioro de la calidad ambiental en el sitio productivo y su entorno (Hall et al., 1992).

Las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) provenientes del uso excesivo de hidrocarburos en la producción, la industrialización y el comercio, consideradas como externalidades negativas de la actividad, no se consideran en los precios de los productos agrícolas, ni se cobran a los contaminadores, pero se le trasladan a la sociedad de alguna manera (Panayotou, 1994). En el escenario de la agricultura predominante, el ambiente no solo subsidia la producción mediante el aporte de servicios ambientales subvalorados: materia prima, calidad de suelos, oferta de agua, fijación del carbono, polinización, control biológico, entre otros, sino que también actúa como un sumidero de desechos en ríos, atmósfera y océanos, los cuales se utilizan como bienes libres. Es decir, se usan para descargar

desechos y contaminantes que, si se les diera tratamiento previo, representarían un costo para la empresa. Ese costo, no registrado en la contabilidad tradicional, se transfiere a la sociedad generando pérdida de bienestar social.

Cuando el ecosistema se utiliza como depósito de contaminantes, permite de manera desleal mayor competitividad y hasta mayor “eficiencia” para el sector, así como la concentración de riqueza para quienes ejercen la actividad productiva, pero acarrea consecuencias sociales para la mayoría (Brown, 2001). Una organización que utiliza el ecosistema como sumidero de desechos, le está transfiriendo costos ocultos en la contabilidad a la sociedad. Lamentablemente, eso permite producir a menor costo y, por ende, competir con precios más bajos en el mercado. Esa tarifa no es más que la competencia ambientalmente desleal con la que opera gran cantidad de organizaciones que no han integrado su actividad productiva con el ambiente.

La evidente ineficiencia energética de la agricultura industrial ante la sobreutilización y su repercusión en el calentamiento global por las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxidos nitrosos (N_2O) derivados de la producción y los procesos –sin considerar las afectaciones en los suelos, las aguas y la gente, entre otros– representa un costo no estimado ni contabilizado. Este se traduce en ganancia para la empresa, pero, a su vez, representa empobrecimiento y el sometimiento del ecosistema del planeta y de sus generaciones, actuales y futuras, a una presión socioambiental.

A pesar de lo anterior, se evidencia un esfuerzo transformador en el sector. La tendencia hacia la carbono-neutralidad representa una acción empresarial por reducir los costos socioambientales o las externalidades negativas. Eso implica, por lo tanto, repensar y replantear la agricultura, estableciendo prácticas de producción bajas en carbono e internalizando los costos socioambientales en los análisis de costo-beneficio y en la toma de decisiones de responsabilidad social.

La carbono-neutralidad representa un esfuerzo voluntario del sector por reducir las emisiones de CO₂. Se acompaña de innovaciones tecnológicas, de adaptaciones en la contabilidad de costos ambientales; de levantamiento de información de emisiones, reducciones y remociones de CO₂ en el sector. Las organizaciones comprometidas en el proceso y mantenimiento de la carbono-neutralidad establecen un sistema de gestión de la calidad que permite la evaluación del proceso mediante validaciones y verificaciones de emisiones netas de gases de efecto invernadero. El registro de emisiones, en los procesos productivos, conduce a una mejora continua tecnológica, la identificación de fugas de energía, la búsqueda del ahorro energético, la reducción de costos y, por ende, mayor competitividad.

La neutralidad de las emisiones, en la empresa agrícola, es un proceso de contabilización de costos ambientales que conduce al uso eficiente de energía mediante adaptaciones tecnológicas que permiten al empresario implementar acciones de reducción y mitigación de emisiones. Estas se realizan aprovechando la capacidad del agroecosistema, como parte de un organismo vivo, de auto-organizarse para mitigar el restante de emisiones de CO₂ mediante la fotosíntesis.

La responsabilidad empresarial derivada de la neutralización de emisiones implica introducir cambios tecnológicos tendientes a una actividad agrícola y ecológica energéticamente equilibrada. Además, supone implementar acciones de recuperación biológica, tales como el restablecimiento de los suelos mediante microorganismos como bacterias, hongos y lombrices que descomponen la materia orgánica e incorporan el carbono como parte del suelo. Un terreno rico en carbono es fértil y vivo. Formar y recuperar suelos es un reto para la empresa agrícola emergente, con lo cual se reduce las emisiones a la atmósfera y se revitaliza, a su vez, la riqueza productiva de los suelos.

No obstante, la neutralidad del carbono, como parte de la responsabilidad social de la empresa, no es suficiente si no hay una verdadera sensibilización de los empresarios y quienes colaboran en el proceso productivo. La empresa agrícola emergente surge cuando el empresario visualiza en el suelo la piel del planeta y relaciona sus prácticas productivas con el enriquecimiento de la biosfera mediante el valor agregado energético (Nemeth, 1993).

Dentro de las perspectivas de cambio, el esfuerzo de Costa Rica por alcanzar la carbono-neutralidad para 2021 representa retos y oportunidades para nuestros empresarios agrícolas, entre estos, el reto de incursionar en un mercado emergente que exige procesos bajos en carbono, así

como la oportunidad para reducir la dependencia de energía fósil y adoptar el uso de energías alternativas.

De todos modos, ante las condiciones predominantes de ladera, alta precipitación, baja fertilidad y escasa materia orgánica en nuestros suelos tropicales, aunado al aumento de la temperatura por el efecto invernadero, urge cambiar la perspectiva productiva, si pretendemos mantenernos competitivos en el futuro. Bajo las condiciones de producción actual, nuestros productos no podrán persistir en mercados emergentes, dada la exigencia de calidad.

Un producto, respaldado por un proceso y una organización, certificado como carbono-neutro, probablemente se inserte con mayor facilidad en el mercado y sea mejor aceptado por el consumidor. Lo anterior constituye un incentivo para que la organización mantenga la certificación y la documentación que respalda los inventarios anuales netos de emisiones de CO₂, los datos que acompañan la remoción de CO₂ en bosques con su respectiva georreferenciación, así como los resultados transparentes de auditorías.

La Universidad Earth, mediante su Unidad Certificadora de Carbono Neutral, trabaja con organizaciones en la sensibilización de los empresarios y sus colaboradores, también orienta el proceso técnico para que logren la carbono-neutralidad en sus emisiones de CO₂ y, por ende, reduzcan el uso y la dependencia energética. A su vez, este proceso desarrolla las habilidades humanas dentro de la empresa y contribuye a la definición de mecanismos para optimizar la energía que culminan con ahorro en costos y un personal más sensibilizado desde la perspectiva ambiental.

Se utiliza la normativa ISO 14064 que representa una guía para las organizaciones en el proceso hacia la carbono-neutralidad, ya que permite apoyar los contenidos de la documentación en términos del desarrollo de inventarios, reducciones y remociones de CO₂. La información requerida por la ISO 14064 se puede gestionar con la norma ISO 9001, la cual se evalúa con auditores calificados, de organismos validadores y verificadores competentes, quienes también conocen la norma ISO 14065.

Referencias bibliográficas

- Brown, L. (2001). *Eco-economy: Building an Economy for the Earth*. Earth Policy Institute. Nueva York: Norton & Company.
- Castro, E. (2007). *Oscuridad resplandeciente: conectando la dinámica social con flujos ecoenergéticos*. (Tesis de doctorado de la Universidad de La Salle, Costa Rica).
- Gore, A. (2009). *Our Choice: A Plan to Solve the Climate Crisis* (Young reader's edition). Estados Unidos: Rodale Books.
- Hall, C., Cutler, C.J. y Kaufmann, R. (1992). *Energy and Resource Quality*. Estados Unidos: University Press of Colorado.
- Miller, G.T. (2007). *Ciencia ambiental: desarrollo sostenible un enfoque integral* (Octava edición). México: Thomson.
- Nemeth, A. (1993). *Macrometanoía: un nuevo orden una nueva civilización*. Santiago Chile: Editorial Sudamericana.
- Panayotou, T. (1994). *Ecología, medio ambiente y desarrollo*. México: Ediciones Gernica.