

Costa Rica prepara el terreno para una agricultura climáticamente inteligente

Laura Gil

El Gobierno de Costa Rica está empleando técnicas nucleares para conciliar dos objetivos: llegar a ser un país neutro en carbono y al mismo tiempo seguir siendo el principal productor mundial de piña, cuyo cultivo exige grandes cantidades de fertilizante. Con ayuda del OIEA y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), expertos costarricenses están estudiando el uso de tecnología nuclear para ayudar a los productores a cultivar esta fruta y otros cultivos de manera más eficiente y ecológica. Con tal objetivo efectúan pruebas para elucidar de qué manera un nuevo tipo de aditivo del suelo puede ayudar a reducir el uso de plaguicidas y fertilizantes y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

“La mayoría de los productores utilizan más fertilizantes y plaguicidas de los que realmente necesita la planta, y buena parte se pierde en la atmósfera en forma de gases de efecto invernadero o contamina ríos y aguas subterráneas”, explica Cristina Chinchilla, agrónoma del Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica.

Expertos del CICA trabajan con el OIEA y la FAO en el uso de carbón vegetal (o carbón de biomasa), un material rico en carbono que se obtiene a partir de residuos naturales. En otras partes del mundo se ha demostrado que el carbón vegetal puede mejorar la fertilidad del suelo y a la vez ayudar a reducir los efectos negativos de los productos químicos sobre el medio ambiente.

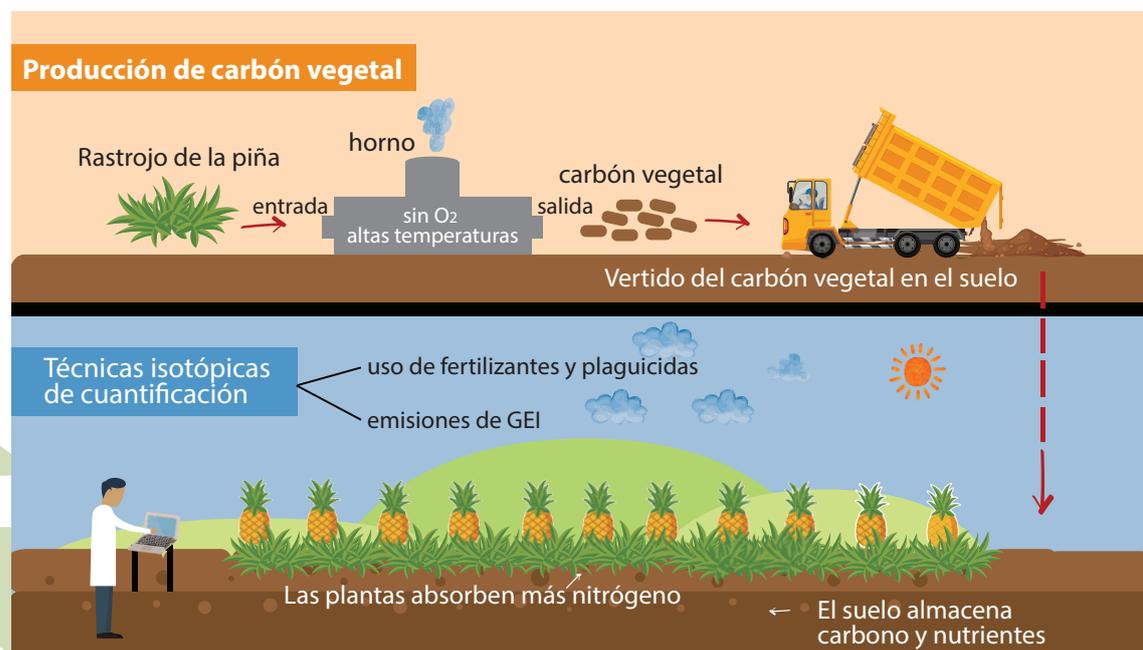
Piñas y carbón vegetal

Teniendo en cuenta que cada 18 meses, como subproducto de cada cosecha, Costa Rica genera más de 10 millones de toneladas de rastrojo de piña, el equipo del CICA decidió utilizar estos residuos para producir carbón vegetal.

Gracias a un proyecto de cooperación técnica del OIEA, los especialistas del CICA están empleando técnicas de base nuclear para determinar las ventajas que presenta el uso de carbón vegetal. Ante todo trituran el rastrojo de la planta de la piña para producir el carbón vegetal que los agricultores van a utilizar en su suelo. A continuación, aplican a determinadas parcelas plaguicida marcado con un isótopo radiactivo, el carbono 14 (^{14}C), y a partir de ahí siguen el rastro de las moléculas de plaguicida. Con esta técnica también se puede averiguar si el carbón vegetal ayuda al suelo a almacenar más carbono, reduciendo así las emisiones de dióxido de carbono (CO_2).

Los expertos del CICA también siguen el rastro de fertilizante marcado con un isótopo estable, el nitrógeno 15 (^{15}N), lo que en principio les servirá para averiguar si la planta de la piña puede absorber fertilizante de modo más eficiente al ser cultivada en un suelo rico en carbón vegetal.

Reducir el uso de fertilizantes y plaguicidas tiene sentido desde el punto de vista económico. “El fertilizante y los plaguicidas son caros”, dice Donald González, productor de piña de Pital, en el norte de Costa Rica. “A veces tenemos que elegir: o come la planta o come la familia”.



Motivado por la creciente relevancia de las cuestiones de medio ambiente y por reglamentos de importación cada vez más rigurosos, el Gobierno de Costa Rica ha impuesto a los productores de piña una reglamentación estricta, que prohíbe el uso de determinados productos químicos y promueve prácticas sostenibles.

El equilibrio al que aspiran todas las partes se cifra en poder reducir el uso de fertilizantes y plaguicidas sin que por ello los agricultores dejen de ganarse la vida y de cultivar los productos que el mundo pide.

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

Como parte de sus planes para llegar a ser un país neutro en carbono, Costa Rica está buscando fórmulas que reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Con apoyo del OIEA y la FAO, los especialistas emplean ahora técnicas nucleares para medir la cantidad de GEI emitidos desde el suelo, incluidos suelos mezclados con carbón vegetal, y determinar con exactitud el origen de estas emisiones.

“En nuestra evolución hacia una economía basada en el conocimiento, nos esforzamos por dotarnos de una agricultura y una industria sostenibles aplicando la ciencia y la tecnología”, señala Carolina Vásquez Soto, Ministra de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la agricultura y la transformación de los usos del suelo suponen más del 24 % del total de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, porcentaje que además va en aumento.

“Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la agricultura es fundamental para combatir el cambio climático,” dice Ana Gabriela



Donald González, productor de piñas, en su campo de Pital, en el norte de Costa Rica, donde los científicos experimentarán con carbón vegetal.

(Fotografía: L. Gil/OIEA)

Pérez, coordinadora del Laboratorio de Gases Efecto Invernadero y Captura de Carbono de la Universidad de Costa Rica, que el OIEA equipó en 2014.

Las técnicas isotópicas pueden aportar información esencial sobre las fuentes y cantidades de gases de efecto invernadero de origen agrícola, señala Mohammad Zaman, edafólogo de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura. “Con esta información los planificadores de políticas saben lo bastante como para decidir con conocimiento de causa sobre las políticas en materia de carbono”.

BASE CIENTÍFICA

El secuestro de carbono en el suelo

El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, gases y agua. El carbono es uno de sus principales ingredientes y un elemento básico para su salud, pero en estado gaseoso toma la forma de CO₂, que es un gas de efecto invernadero (GEI). Las plantas capturan carbono del aire en forma de CO₂ y lo transforman en materia orgánica, lo que acrece la productividad del suelo y su resiliencia frente a condiciones climáticas adversas.

El hecho de que el suelo capture y almacene dióxido de carbono atmosférico, proceso también denominado “secuestro de carbono”, puede contrarrestar el aumento de los GEI. El análisis de la presencia del isótopo carbono 14 permite a los investigadores evaluar la

calidad del suelo y determinar la procedencia del carbono secuestrado en él. Cuantificando el secuestro de carbono pueden saber si el carbón vegetal mejora la fertilidad del suelo y contribuye a reducir las emisiones de CO₂.

Análogamente, aplicando fertilizantes en determinadas parcelas marcadas con nitrógeno 15 (¹⁵N), que es un isótopo estable, los científicos pueden determinar la cantidad de nitrógeno que las plantas realmente absorben y la que se pierde, ya sea en la atmósfera (liberado como GEI), en la superficie o en las aguas subterráneas, y saber así cuán eficazmente los cultivos absorben el fertilizante. Esta información ayuda a optimizar el uso de fertilizantes en las explotaciones agrícolas.