



Los sumideros naturales de dióxido de carbono para una nueva economía regional

**Autores y e-mail de todos ellos:**

Figuerola Luque, Enrique<sup>2</sup>(quiquef87@hotmail.com); Muñoz-Vallés, Sara<sup>1</sup>(saramval@us.es); Cano García, Laura<sup>1</sup> (laura.cano.garcia@hotmail.es); Cambrollé Silva, Jesús<sup>1</sup> (cambrolle@.us.es); Mancilla-Leyton, Juan Manuel<sup>1</sup> (jmancilla@us.es); Castillo Segura, Jesús<sup>1</sup> (manucas@us.es); Figuerola-Luque, Teresa<sup>1</sup> (teresaf190@gmail.com); Gallego-Tévar, Blanca<sup>1</sup> (bgallego@us.es); Luque Palomo, Teresa<sup>1</sup> (tluque@us.es); Figuerola Clemente, Manuel Enrique<sup>1</sup> (figuerola@us.es)

<sup>1</sup>Facultad de Biología. Universidad de Sevilla.

<sup>2</sup>Estación Biológica de Doñana. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

**Universidad:**

Universidad de Sevilla.

Estación Biológica de Doñana (CSIC)

**Área Temática:**

8. Sostenibilidad, Recursos Naturales y Medio Ambiente

**Resumen:**

El crecimiento de la población mundial (alcanzándose 9500 millones en el año 2100), el proceso de urbanización de la sociedad en relación con el crecimiento de las ciudades y el aumento de nivel económico tendrán un impacto relevante sobre el medio ambiente en relación con el agravamiento del cambio climático. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se ve como un problema por sus implicaciones económicas, ya que podría suponer costes adicionales para las empresas o implicar disminuciones de producción que generarían menores ganancias. En relación con la reducción de emisiones con el fin de mitigar el cambio climático, los países que son importantes emisores de gases de efecto invernadero cuestionan los acuerdos al respecto. Las políticas de reducción a medio plazo del Acuerdo de París, adoptado en diciembre de 2015, concitan el disgusto en países como Estados Unidos o China, que plantean reducciones más a largo plazo. Sin embargo, la reducción de emisiones, si bien es imprescindible, no constituye el único camino para evitar el incremento de gases de efecto invernadero, por ejemplo dióxido de carbono, en la atmósfera. La fotosíntesis, es



decir, la captación de dióxido de carbono por las plantas para construir los hidratos de carbono es un proceso natural que ocurre cada día de forma gratuita en todos los ecosistemas de la Tierra, constituyendo un servicio ecosistémico que elimina dióxido de carbono de la atmósfera y suministra oxígeno contribuyendo al equilibrio de la biosfera del planeta. Un sumidero de gas de efecto invernadero es cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera un gas de efecto invernadero. La captación pasiva de CO<sub>2</sub> por los sumideros naturales que representan la vegetación terrestre, permite la reducción del CO<sub>2</sub> atmosférico por los vegetales a formas orgánicas incrementando su biomasa, constituyendo un camino sostenible basado en recursos ecosistémicos, para mitigar el cambio climático. Los sumideros vegetales naturales terrestre incluyen desde espacios naturales protegidos hasta masas forestales, cultivos y también la vegetación urbana. La captación de carbono puede tener consecuencias económicas. A raíz del Protocolo de Kioto de 1997, se planteó el establecimiento de una bolsa de dióxido de carbono para la comercialización a nivel mundial del secuestro de dicho gas. Nuestro equipo de investigación ha trabajado en proyectos de cálculo de secuestro de CO<sub>2</sub> en España, Argentina y Panamá. A nivel de España el problema, además del declinar global de las ideas del Protocolo de Kioto, ha sido la ausencia de una reglamentación que favoreciera el interés por cuantificar el papel de los sumideros naturales de CO<sub>2</sub>, implicando incentivos económicos. El papel de los sumideros de dióxido de carbono ha sido revitalizado tras el Acuerdo de París y, además de constituir una vía para la mitigación del cambio climático, pueden constituir parte de una economía regional de compensación de emisiones, a desarrollar internamente o en un marco geográfico de comercio más amplio, con la venta de unidades de carbono secuestrado a nivel nacional o internacional. Desde el año 2015 la situación ha cambiado con la aprobación del *Real Decreto 163/2015* que establece la posibilidad de la contabilidad de los sumideros de dióxido de carbono, además del cálculo de la huella de carbono. El Decreto citado concita a las autonomías a que desarrollen sus propios reglamentos. Andalucía ha sido la primera autonomía de España que ha desarrollado una *Anteproyecto de Ley de Cambio Climático*. Este nuevo escenario permite la posibilidad de generar un comercio de dióxido de carbono a nivel nacional o como forma de economía regional, que auspiciaría tanto una economía baja en carbono,



sostenible, como una forma de comercio a escalas distintas, con actores diversos, desde el cálculo de un sumidero local (por ejemplo el sistema verde urbano) a un marco regional de redes de ciudades o grupos de propietarios y cooperativas, tanto forestales como agrícolas. El *Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono*, de 29 de marzo de 2014, genera un escenario nuevo para incentivar el interés por el cálculo del secuestro pasivo de dióxido de carbono a través de la fotosíntesis, que contribuirá a la mejora de las absorciones por los sumideros de carbono con el fin de lograr una economía baja en carbono. Se plantea un registro voluntario de captación pasiva por medio de la vegetación de CO<sub>2</sub> dirigiéndose las solicitudes a la Oficina Española de Cambio Climático que podría tener consecuencias positivas para los agentes que la soliciten, incluso económicas. Esta acción se complementa con las que las diferentes comunidades autónomas establezcan en el ejercicio de sus competencias. El paso es muy importante ya que por primera vez se pone en valor a nivel nacional el papel de los sumideros naturales de dióxido de carbono, pudiéndose generar un mercado nacional interno de compensación de emisiones, con implicaciones económicas. Andalucía ha elaborado un *Anteproyecto de Ley Andaluza de Cambio Climático*, pendiente de presentación en el Parlamento de Andalucía, donde se desarrolla un Programa de Mitigación basado en el incremento de la capacidad de secuestro, fijación de carbono, de los sumideros naturales de CO<sub>2</sub>. Para ello se establecen los Planes Municipales de Cambio Climático que incluyen los sumideros de dióxido de carbono, pudiéndose constituir agrupaciones de municipios, mancomunidades o consorcios. Esto establece un camino para una nueva economía regional baja en carbono que incluya la valorización económica del dióxido de carbono secuestrado por la vegetación a diferentes escalas regionales, generando una fuente económica adicional para municipios o particulares, que podrían poner en valor el secuestro de carbono de sus formaciones forestales, jardines o bien zonas cultivadas. En la ley andaluza se indica que en el marco de la planificación en espacios naturales se incluirá entre sus objetivos prioritarios el incremento de la capacidad de fijación de carbono. Se crea el Registro del Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) donde se podrán registrar las unidades de absorción de dióxido de carbono generadas, pudiendo facilitar un comercio autonómico de carbono poniendo en valor económico el secuestro de este gas de efecto



invernadero. Cataluña ha elaborado también la *Ley Catalana de Cambio Climático* que considera también el papel de los sumideros naturales de CO<sub>2</sub>, lo cual posibilita que el secuestro de carbono por la vía de la actividad fotosintética pueda ser incorporado en las economías regionales en el marco de compensación de emisiones, tal y como planteaba el Protocolo de Kioto de 1997 y ha retomado el Acuerdo de París de 2015. El sistema verde urbano representa un importante sumidero de dióxido de carbono que debe ser cuantificado y puesto en valor económico en el marco de los nuevos desarrollos normativos. Hemos desarrollado, a través de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio de la Junta de Andalucía, un proyecto denominado Bosques x Ciudades que ha puesto de manifiesto la capacidad de secuestro de CO<sub>2</sub> del sistema verde urbano de ocho municipios andaluces. De esta forma, un municipio concreto podría poner en valor su secuestro en un mercado regional de compensación de emisiones generando una economía local. La cuantificación que hemos realizado de sumideros de carbono urbanos pone de manifiesto unos valores relevantes de secuestro anual que pueden ser puestos en valor: Pulpí (Almería) 45,8 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 11,6 hectáreas; Ogíjares (Granada) 15,2 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 11,2 hectáreas; Álora (Málaga) 28,3 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 6,5 hectáreas; Vejer de la Frontera (Cádiz) 61,1 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 13,4 hectáreas; Punta Umbría (Huelva) 176,0 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 31,3 hectáreas; Viso del Alcor (Sevilla) 79,3 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 28,9 hectáreas; Villacarrillo (Jaén) 71,1 toneladas de CO<sub>2</sub> al año con un sistema verde de 17,6 hectáreas. Esta cuantificación también se puede realizar a nivel del sistema verde de los campus de las universidades. La Universidad de Sevilla ha sido la primera universidad española en cuantificar el sumidero de CO<sub>2</sub>, además de calcular su huella de carbono, que supone su sistema verde con secuestro de 113,4 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. A nivel regional hemos calculado también la capacidad de sumidero de carbono de las masas forestales de pinares, incluyendo el matorral asociado. El pinar costero (*Pinus pinea*) de Cartaya (Huelva) muestra una cantidad de carbono secuestrado en la biomasa vegetal entre 7 y 241 toneladas de carbono por hectárea en las diferentes unidades de pinar cuantificadas. Las estimas de secuestro anual en las diferentes formaciones de pinar con matorral oscilaron entre 2,9 y 8,2 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea y año. Teniendo en cuenta que



el pinar costero de Cartaya tiene una superficie de 12.000 hectáreas, el resultado obtenido muestra el importante papel que tiene como sumidero de CO<sub>2</sub> y que puesto en valor económico en un sistema de transferencia de unidades de captación para compensar emisiones podría suponer un relevante activo económico. Igualmente las superficies agrícolas o las masas forestales privadas podrían ser puestas en valor como sumidero de CO<sub>2</sub> generando una nueva aproximación en un marco de economía regional.

**Palabras Clave:** *Cambio climático, sumideros de dióxido de carbono, economía regional, comercio internacional, comercio nacional, redes regionales.*

**Clasificación JEL:** Q56 Desarrollo y Medio Ambiente, Comercio y Medio Ambiente, Sostenibilidad.