Módulo 6

Sistemas agropecuarios sostenibles, biodiversidad y servicios ecosistémicos

Cereales, papa y otros cultivos de importancia para Colombia

Autores
Julián Ávila
Consultor WCS
Lucas Buitrago
Especialista instrumentos para la sostenibilidad WCS

ISBN: 978-958-5461-94-9

Diciembre 2020

Equipo WCS Colombia
Catalina Gutiérrez
Directora
Germán Forero
Director Científico
Silvia Alvarez
Coordinadora Paisajes Sostenibles
Leonor Valenzuela
Coordinadora Análisis y Síntesis
Pato Salcedo
Coordinador Comunicaciones
Johanna Gutiérrez
Especialista Gestión de Proyectos

Equipo TNC Colombia
María Isabel Vieira
Especialista compensaciones
Diego Lizcano
Especialista en biodiversidad
Andrés Felipe Zuluaga
Director de Conservación

Puntoaparte Editores
www.puntoaparte.com.co

Diseño y diagramación
Valeria Cobo

Sistemas agropecuarios sostenibles, biodiversidad y servicios ecosistémicos

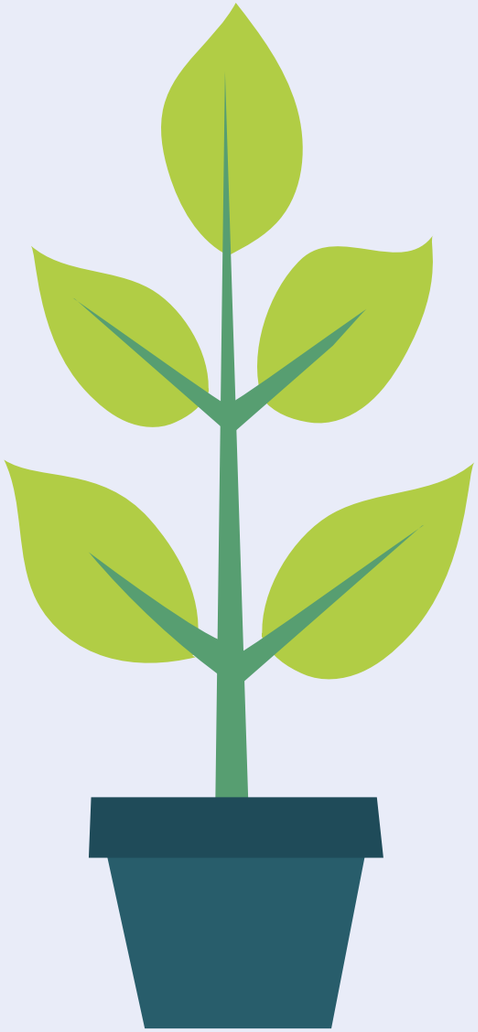
Cereales, papa y otros cultivos de importancia para Colombia

WCS

Con el apoyo de:

The Nature Conservancy | Fundación Santo Domingo

Contenido



1 Guía de consulta 4

2 Caracterización del sistema

7 Afectaciones comunes al medio ambiente de los sistemas productivos convencionales

8 Alternativas

3 Posibles resultados de la implementación de sistemas productivos sostenibles 9

4 Referentes 12

Guía de consulta

Las secciones dedicadas a cada sistema productivo están creadas para poder profundizar en detalles sobre los impactos positivos y/o negativos en términos de biodiversidad y servicios ecosistémicos de diferentes intervenciones.

Cada sección inicia con una descripción general de el sistema productivo, que incluye cifras a nivel del país, una descripción de los principales impactos que este tipo de sistema productivo puede causar a ecosistemas naturales y las principales intervenciones que se han usado para hacer más sostenible su producción.

La información recolectada se presenta en el siguiente orden:

- Tipo de ecosistema
- Resumen de hallazgos para ese ecosistema.
- Bioindicador del ecosistema asociado a ganancias de biodiversidad o mejoras en servicios ecosistémicos.
- Variable específica de medición del bioindicador.
- Conclusiones frente al bioindicador.

Esta información se presenta para cada ecosistema del que se haya encontrado información.

Finalmente, se ofrecen unas conclusiones generales sobre la sostenibilidad de ese sistema productivo.

2

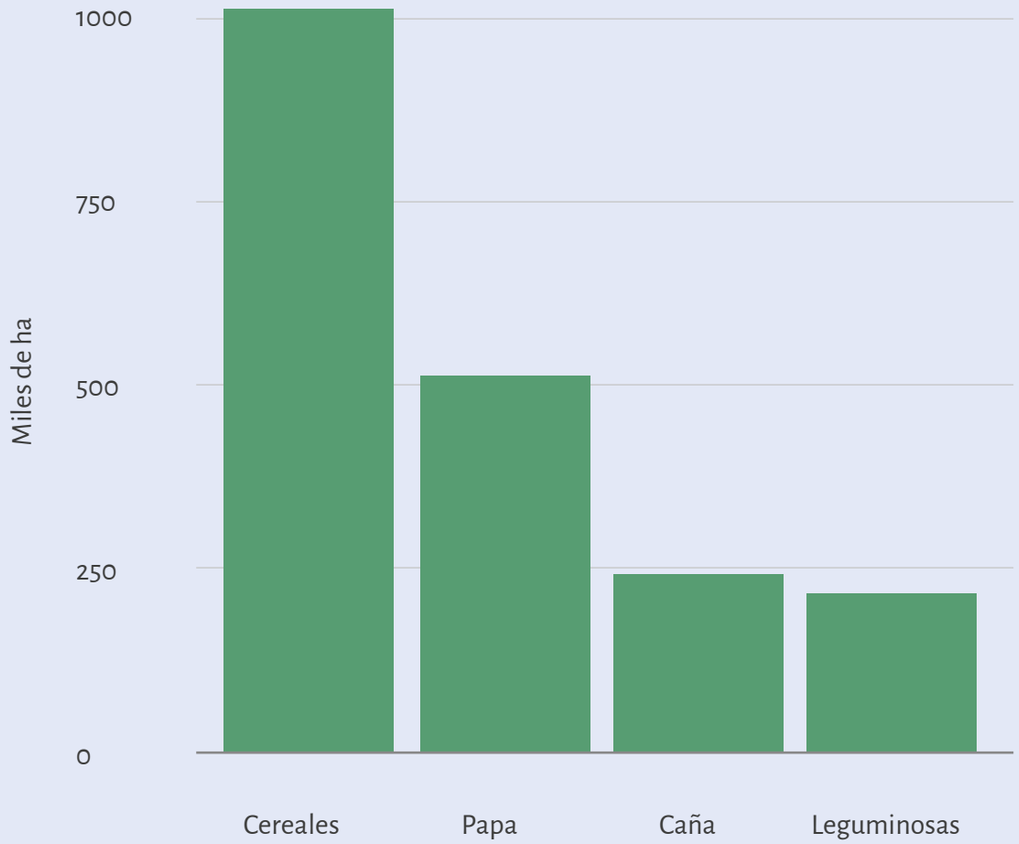
Caracterización del sistema

Afectaciones comunes al medio ambiente de los sistemas productivos convencionales 7

Alternativas 8

Los cultivos agroindustriales como el café, el cacao y la palma de aceite, entre otros, ocupan un 38% del área cultivada a nivel nacional, llamando la atención por su relevancia económica y social. Adicionalmente, estos cultivos han llamado la atención a nivel internacional por su distribución alrededor del mundo y gracias a ello hemos obtenido datos sobre su impacto ambiental y como distintas estrategias de agricultura sostenible pueden beneficiar a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos. Ese escenario es muy distinto cuando entramos en otro tipo de sistemas agrícolas con enorme importancia en Colombia y que ocupan un área significativa del territorio cultivado, como la papa (24.8%), los cereales (16.8%), la caña (7.7%) y las leguminosas (3,5%) Dane 2014.

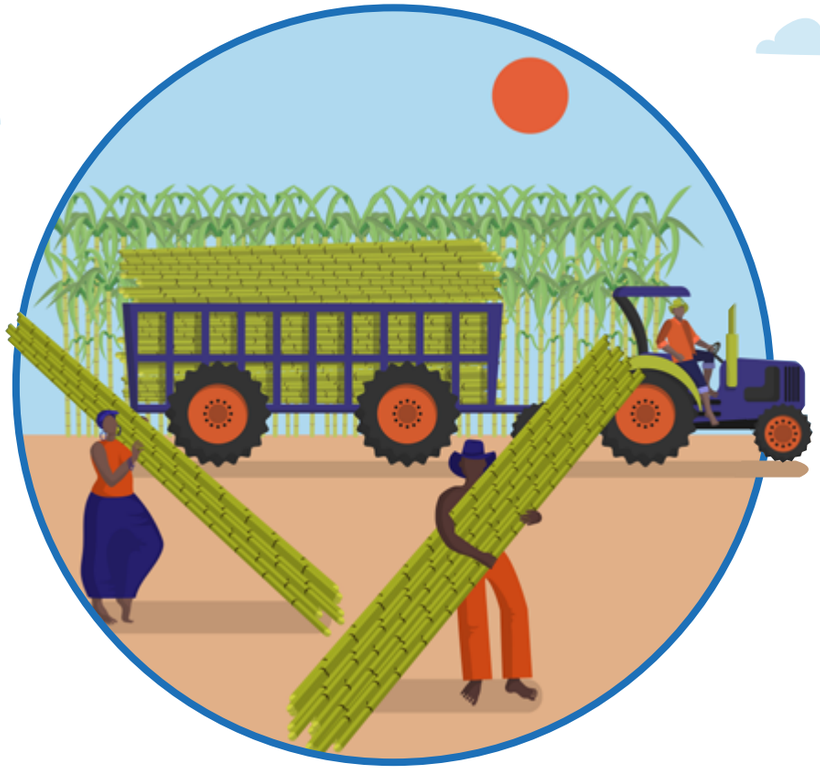
Figura 1. Área de los cultivos sembrados a nivel nacional.



El área que ocupan los cultivos de cereales es del mismo tamaño que el departamento de sucre, mientras que los cultivos de papa en todo el país alcanzan a abarcar un área total mayor que la de todo el departamento de Risaralda

Para estos sistemas agrícolas en particular, existen enormes vacíos de información respecto a las ganancias o pérdidas evitadas de biodiversidad y servicios ecosistémicos cuando se implementa una estrategia de producción más sostenible. Si bien se han medido los efectos de la implementación de los sistemas de producción convencionales sobre la biodiversidad en algunos ecosistemas, y se puede suponer donde estarían las ganancias y la reducción de impactos ambientales cuando se implementa un sistema de producción más limpio, no hay claridad, ni evidencia que permita estimar los posibles beneficios que esa implementación traería para la biodiversidad, convirtiéndolo en un ejercicio muy complejo en el contexto de las obligaciones ambientales donde es necesario saber cual es la equivalencia ecológica de las acciones que se emplearán respecto a las pérdidas de los ecosistemas afectados.

Afectaciones comunes al medio ambiente de los sistemas productivos convencionales



Cereales

Los principales conflictos ambientales de los cereales tienen que ver con la expansión de cultivos en planicies, cambiando la cobertura vegetal como las sabanas naturales por este tipo de cultivos. Que estructuralmente no tienen un impacto tan fierte como cuando se tumba un bosque para abrir campo de cultivo o pastoreo, pero si genera pasivos ambientales con respecto a la diversidad vegetal y faunística original de ese ecosistema. Por otro lado, el cultivo de cereales impacta fuertemente a los cuerpos de agua por el uso de distintos insecticidas y herbicidas agroquímicos. Por la escorrentía del agua se ha encontrado en algunos casos hasta 17 tipos de plaguicidas distintos en cuerpos de agua adyacentes a los cultivos de cereales.

En algunos cereales como el arroz, que es el de mayor extensión en Colombia se ha registrado que contribuye con altas emisiones de metano (entre un 10% y un 25% de las emisiones de metano a nivel global) y óxido nitroso (un gas con un potencial de calentamiento 300 veces mayor el dióxido de carbono) por la utilización de fertilizantes (Jackson et al., 2020)2020. Particularmente en el cultivo de arroz no se han implementado mejoras sustanciales en el manejo del cultivo que lleven a una reducción de las emisiones alrededor del mundo (ESG, 2019).

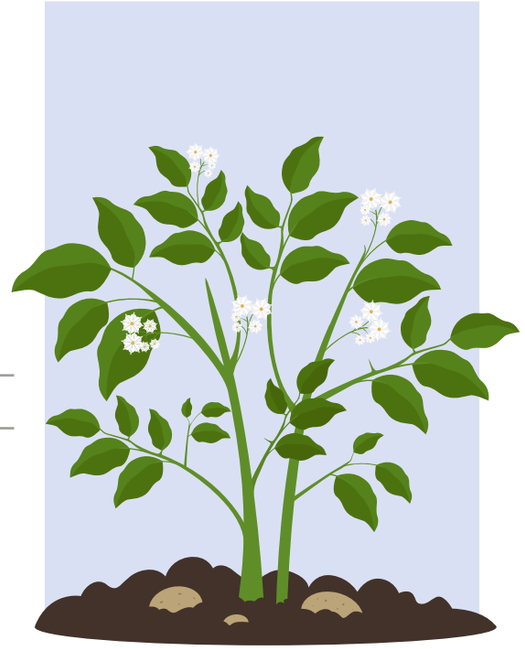
Papa

Las actividades que causan mayor impacto ambiental sobre el suelo durante el proceso de cultivo de papa son las actividades de selección del lote donde los procesos de arado, pulida y surcado influyen sobre su compactación y la infiltración. Además, la fertilización del cultivo y el manejo de plagas, enfermedades y malezas con la adición de agroquímicos que acaban por escorrentía en las vertientes de los nacimientos de los ríos. La extensión de cultivos de papa no planificada también ha reemplazado ecosistemas de páramo que son vitales para el ciclo del agua con la consecuente pérdida de biodiversidad única de estas regiones.

Caña y leguminosas

Los impactos de los cultivos convencionales se comparten, aunque se cambie de ecosistema, al igual que la papa o los cereales los principales efectos de la caña y las leguminosas tienen que ver con el uso inapropiado de agroquímicos (glifosato en el caso de la soya), la compactación del suelo por el uso de maquinaria pesada y la pérdida de biodiversidad por extensión del cultivo hacia ecosistemas naturales o en mejor estado de conservación como vegetación secundaria. Particularmente para la caña el efecto de la temporada de quema puede tener efectos para el ambiente y para la salud por el aumento en la emisión de partículas $PM_{(2.5)}$ y $PM_{(10)}$ (Cançado et al., 2006).

Alternativas



Para cada tipo de cultivo se han desarrollado alternativas particulares con recomendaciones sobre cómo realizar cambios en el manejo del cultivo para reducir el impacto ambiental en búsqueda de una producción sostenible. En el cuadro siguiente se encuentran algunas de las alternativas desarrolladas:

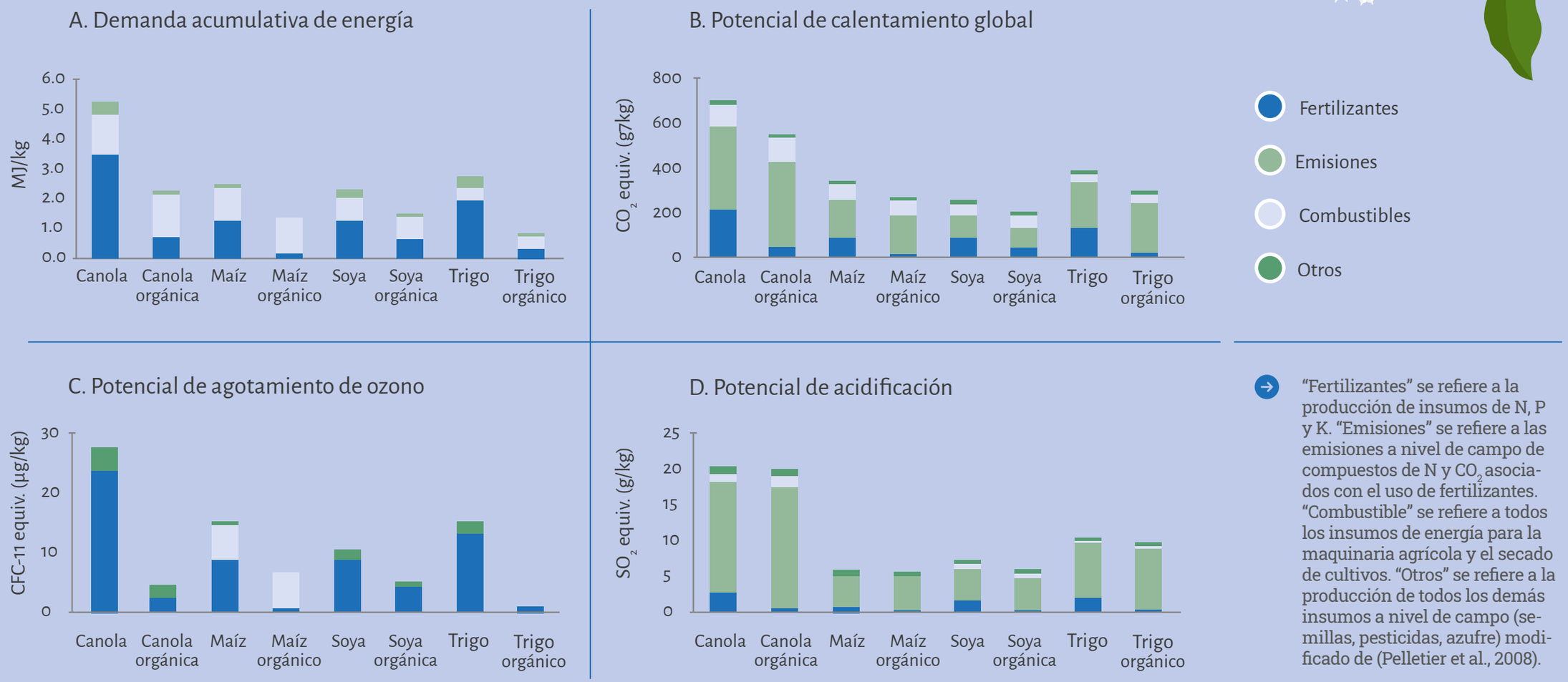
Sistema productivo	Documento
Cereales	Ahorrar para crecer en la práctica. Guía para la producción sostenible de cereales. Reeves et al., 2016.
Cereales y leguminosas	Guía ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas. MADS, 2002.
Papa	Estrategias de desarrollo sostenible para el cultivo de papa en el páramo de Guerrero Calderón Guzmán & Granados, 2012.
Papa	Aproximación al manejo sostenible del cultivo de papa variedad Pastusa Suprema (Solanum tuberosum subes. Andígena) en ecosistemas de páramos y sabana del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia .Díaz Tapias et al., 2015.
Papa	Guía ambiental para el cultivo de papa . Suárez Pérez, 2008.
Caña	Sistema de caña sostenible. AgSri, 2012.
Caña	Guía de caña sostenible para Colombia – Proyecto Fénix
Caña	Guía ambiental para el subsector de la caña de azúcar . Asocaña, 2010.
Soya	Soja sostenible en Paraguay. SEAM, 2017.

Posibles resultados de la implementación de sistemas productivos sostenibles

Para conocer cuál sería el impacto potencial de la implementación de sistemas productivos más amigables con el medio ambiente se han realizado análisis modelando las diferencias que podría tener la implementación de cultivos orgánicos de cereales y leguminosas. Los resultados sugieren que la producción de cultivos orgánicos consumiría, en promedio, el 39% de la energía y generaría el 77% de las emisiones de calentamiento global, el 17% de las emisiones que agotan la capa de ozono y el 96% de las emisiones acidificantes asociadas con la producción de cultivos convencionales (Pelletier et al., 2008). Estas diferencias se debieron casi exclusivamente a los fertilizantes utilizados en la agricultura convencional y orgánica, en particular por la influencia que tiene la demanda de energía acumulada y las emisiones asociadas con la producción de estos fertilizantes nitrogenados convencionales en comparación con la producción de abono verde utilizado para la fijación biológica de nitrógeno en la agricultura orgánica (Pelletier et al., 2008).

En la Figura 2 se representan las diferencias en el consumo de fertilizantes (Nitrógeno, Fosforo y Potasio), la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, el uso de combustibles fósiles y otros (semillas, pesticidas y azufre), para los sistemas convencionales y para los sistemas de producción orgánica. En estos resultados se pueden evidenciar las claras diferencias entre estrategias de cultivo, donde disminuye el consumo energético, las emisiones de CO_2 y las emisiones de CFC's que alteran la capa de ozono.

Figura 2. Valores asociados con la producción de 1 kg de canola, maíz, soja y trigo convencionales y orgánicos en Canadá.



"Fertilizantes" se refiere a la producción de insumos de N, P y K. "Emisiones" se refiere a las emisiones a nivel de campo de compuestos de N y CO_2 asociados con el uso de fertilizantes. "Combustible" se refiere a todos los insumos de energía para la maquinaria agrícola y el secado de cultivos. "Otros" se refiere a la producción de todos los demás insumos a nivel de campo (semillas, pesticidas, azufre) modificado de (Pelletier et al., 2008).

El mundo tiene un desafío urgente que atender, se espera que la producción mundial de cereales y leguminosas se duplique para 2050 (Alexandratos, 1999; Cassman, 1999) para satisfacer las demandas de una población en creciente y de las industrias ganadera y de biocombustibles. Los análisis de este estudio son claves para responder a la pregunta de cómo lograr este objetivo sin comprometer aún más la integridad ecológica de los agroecosistemas y los ciclos biogeoquímicos. Una transición a las prácticas de producción de cultivos orgánicos podría ser fundamental para alcanzar este objetivo.

Adicionalmente estos modelos subrayan la importancia de considerar las implicaciones más amplias y a macro-escala de la producción de cultivos convencionales y orgánicos (y las actividades industriales en general), con especial referencia a las limitaciones presentes y futuras sobre la disponibilidad de combustibles fósiles y las contribuciones al cambio climático, la precipitación ácida, el agotamiento del ozono y otras preocupaciones (Pelletier et al., 2008).

Por otro lado, para los sistemas productivos que presentan vacíos sobre los posibles efectos de la implementación de estrategias sostenibles, podemos recurrir a modelos que han tratado de generalizar los efectos sobre la pérdida de biodiversidad en diversos ecosistemas bajo la influencia de diversos sistemas productivos. Un estudio llevado a cabo en la Orinoquía Colombiana (Williams et al., 2020) llegó a la conclusión de que donde la pérdida de ecosistemas intactos debido a la expansión agrícola es inevitable, el desarrollo debe planificarse estratégicamente para evitar impactos innecesarios sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.

Esto ocurre porque los impactos más altos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos están determinados por la conversión de uso del suelo y entonces es allí, en la definición de esos objetivos (qué proporción del suelo y con qué finalidad se debe convertir) que puede estar la clave política y de manejo de los agroecosistemas, maximizando la eficiencia productiva de la tierra. La planificación espacial puede mejorar los resultados para la persistencia de especies, retención de ecosistemas, captación de carbono, suministro de agua y valor de la producción agrícola, evitando los daños en ocasiones exagerados que causa la expansión no planificada de sistemas productivos.

Incentivar la investigación y la recolección de datos comparativos entre los sistemas productivos convencionales y las estrategias sostenibles es necesario para poder considerar el desarrollo de estas iniciativas en el contexto de las compensaciones por pérdida de la biodiversidad.

Referencias

- AgSri. (2012). ***Sistema de caña sostenible.***
- Alexandratos, N. (1999). World food and agriculture: Outlook for the medium and longer term. ***Proceedings of the National Academy of Sciences***, ***96***(11), 5908–5914. https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5908
- Asocaña. (2010). ***Guía ambiental para el subsector de la caña de azúcar.***
- Calderón Guzmán, E., & Granados, J. A. (2012). Estrategias de desarrollo sostenible para el cultivo de papa en el páramo de Guerrero. ***instname:Universidad Libre***. http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11317
- Cançado, J. E. D., Saldiva, P. H. N., Pereira, L. A. A., Lara, L. B. L. S., Artaxo, P., Martinelli, L. A., Arbex, M. A., Zanobetti, A., & Braga, A. L. F. (2006). The Impact of Sugar Cane–Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. ***Environmental Health Perspectives***, ***114***(5), 725–729. https://doi.org/10.1289/ehp.8485
- Cassman, K. G. (1999). Ecological intensification of cereal production systems: Yield potential, soil quality, and precision agriculture. ***Proceedings of the National Academy of Sciences***, ***96***(11), 5952–5959. https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5952
- Díaz Tapias, M. A., Cubillos Quijano, L. G., & Bello Castañeda, G. N. (2015). ***Aproximación al manejo sostenible del cultivo de papa variedad Pastusa Suprema (Solanum tuberosum subes. Andígena) en ecosistemas de páramos y sabana del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia***. V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA (7 al 9 de octubre de 2015, La Plata). http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52300
- ESG. (2019). Financing Sustainable Rice for a Secure Future. ***Earth Security Group***. https://earthsecuritygroup.com/news/strategy-briefs/financing-sustainable-rice-for-a-secure-future
- Jackson, R., Saunois, M., Bousquet, P., Canadell, J., Poulter, B., Stavert, A., Bergamaschi, P., Niwa, Y., Segers, A., & Tsuruta, A. (2020). Increasing anthropogenic methane emissions arise equally from agricultural and fossil fuel sources. ***Environ. Res. Lett., in press, https://doi. org/10.1088/1748-9326/ab9ed2.***
- MADS. (2002). ***Guía ambiental para el subsector cerealista: Guía ambiental para los cultivos de cereales y leguminosas***. Ministerio del Medio ambiente.
- Pelletier, N., Arsenault, N., & Tyedmers, P. (2008). Scenario Modeling Potential Eco-Efficiency Gains from a Transition to Organic Agriculture: Life Cycle Perspectives on Canadian Canola, Corn, Soy, and Wheat Production. ***Environmental Management***, ***42***(6), 989–1001. https://doi.org/10.1007/s00267-008-9155-x
- Reeves, T., Thomas, G., & Ramsay, G. (2016). ***Ahorrar para crecer en la práctica: Maíz, arroz, trigo. Guía para la producción sostenible de cereales***.
- SEAM. (2017). ***Soja Sostenible en Paraguay***. http://greencommoditiesparaguay.org/wp-content/uploads/2017/08/Soja-Sostenible-en-Paraguay.pdf
- Suárez Pérez, S. (2008). ***Guía ambiental para el cultivo de papa***.
- Williams, B. A., Grantham, H. S., Watson, J. E. M., Alvarez, S. J., Simmonds, J. S., Rogéliz, C. A., Silva, M. D., Forero-Medina, G., Etter, A., Nogales, J., Walschburger, T., Hyman, G., & Beyer, H. L. (2020). Minimising the loss of biodiversity and ecosystem services in an intact landscape under risk of rapid agricultural development. ***Environmental Research Letters***, ***15***(1), 014001. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab5ff7

1 **Sistemas agropecuarios sostenibles, biodiversidad y servicios ecosistémicos**

Referentes para Colombia

2 **Ganadería**

3 **Palma de aceite**

4 **Café y cacao**

5 **Aguacate**

6 **Cereales, papa y otros cultivos de importancia para Colombia**