

ARTÍCULO

HUELLA ECOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA CONVENCIONAL Y ORGÁNICA EN RÍO NEGRO Y NEUQUÉN

Lorenzo, H. A.^{1*}

1- Facultad de Ciencias Agrarias, Dpto. Recursos Naturales, Cátedra de Hidráulica e Hidrología Agrícola, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, Argentina.

* E-mail: alorenzo2730@yahoo.com.ar

RESUMEN

Existe la tendencia en la fruticultura desarrollada en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en Argentina, al incremento de la eficiencia de las prácticas convencionales para reducir el consumo y uso de insumos costosos, escasos, o ambientalmente nocivos. Además, a sustituir prácticas e insumos convencionales por prácticas alternativas sostenibles. La huella ecológica corporativa global es un indicador de sostenibilidad ambiental relativamente fácil de calcular si se cuenta con un registro de gastos de consumos, resume en un solo dato la intensidad del impacto que la actividad de una determinada empresa provoca y se expresa en unidades de superficie, por lo general en hectáreas biológicamente productivas. El objetivo de este trabajo es detectar y validar las principales fuentes de CO₂ (dióxido de carbono) emitido por el consumo de los insumos más relevantes y contrastarlas con los posibles sumideros de este GEI (Gas de Efecto Invernadero) en unidades productivas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén en Argentina, bajo sistemas de producción orgánicos y convencionales mediante el indicador ambiental, huella ecológica corporativa global. En conclusión, la metodología de cálculo de este indicador de sostenibilidad ambiental resulta accesible de ser replicado en otras unidades productivas. Los resultados obtenidos muestran que el consumo de combustibles, en particular de diésel bajo sistema orgánico, emite más CO₂ que los consumos de electricidad y materiales. Además, tanto las chacras con manejo convencional como las que poseen certificación orgánica tienen superávit ambiental o “ganancia ecológica”. bajo las condiciones de trabajo analizadas, estatus que puede replicarse a nivel regional.

Palabras clave: Alto Valle, sistema convencional, sistema orgánico, fuente de dióxido de carbono.

1. INTRODUCCIÓN

En términos generales la agricultura orgánica se basa en premisas relacionadas con la agroecología, ciencia que utiliza conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables, donde los insumos externos se sustituyen por procesos naturales como la fertilidad natural del suelo y el control biológico. Bajo estas premisas se acumula materia orgánica en el suelo e incrementa la biota del suelo, minimizando el daño por plagas, enfermedades y malezas, conservando suelo, agua, biodiversidad y recursos, además de promover a largo plazo la productividad agrícola con productos de calidad y un valor nutricional óptimo (Altieri, 2012). De todos modos, la diferencia más destacada entre los sistemas orgánicos y convencionales radica en que para

los orgánicos no es posible utilizar insumos sintéticos, mientras que para el caso de los convencionales se permite el uso de productos de origen natural o de síntesis.

La huella ecológica es un indicador que mide y evalúa el impacto de nuestras acciones sobre la capacidad de renovación natural (Wackernagel, 1998). Además, es un indicador de sustentabilidad que mide los impactos que produce una determinada población, expresados en hectáreas de “naturaleza” (Caselles *et al.*, 2008). La huella ecológica clásica es adaptable y aplicable a cualquier organización, ya que también son consumidoras de bienes y servicios. Así surge el concepto de Huella Ecológica Corporativa.

Un concepto complementario al de huella ecológica corporativa es la contra-huella de un territorio que pueda aportar una empresa

determinada. La contra-huella se define como la superficie biológicamente productiva (cultivos, pastos, mar productivo o bosques) disponible (Doménech Quesada, 2007).

La diferencia entre huella ecológica corporativa y contra-huella corporativa se define como “déficit ecológico” cuando el valor resulta negativo. Por el contrario, si el valor es positivo se habla de “superávit ambiental” o “ganancia ecológica”.

Entonces es posible deducir que un sistema será sustentable si es económicamente viable, ecológicamente adecuado y socialmente aceptable (Sarandón *et al.*, 2009).

Las hipótesis planteadas son:

- Es posible estimar la huella ecológica corporativa global de las chacras para un período determinado.
- Las chacras bajo manejo convencional poseen mayor emisión de CO₂, para el momento y las condiciones consideradas.
- Las chacras con certificación orgánica tienen superávit ambiental.
- Las chacras manejadas convencionalmente poseen déficit ecológico para el momento y las condiciones consideradas.

Los objetivos específicos propuestos son:

- Estimar la huella ecológica corporativa global de chacras bajo manejo convencional y bajo certificación orgánica en un momento determinado.
- Estimar las toneladas de CO₂ emitidas por el consumo de energía, combustible y materiales en un momento determinado.

- Obtener el balance ecológico de chacras bajo manejo convencional y certificación orgánica en un momento determinado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La región estudio es el Alto Valle de las provincias de Río Negro y Neuquén en Argentina, donde se realiza la producción primaria de peras y manzanas principalmente.

La información fue obtenida de unidades productivas con manejo convencional y otras con certificación orgánica, según se muestra en la tabla 1, durante la temporada 2018-2019.

Para los cálculos de huella se tuvieron en cuenta consumos asociados a: 1) Electricidad, 2) Combustibles y 3) Materiales. Tales consumos fueron adjudicados al origen o tipo de ecosistema involucrado según corresponda (energía fósil, tierra cultivable, pastizal, bosque y terreno construido).

Luego, se realizó el cálculo de la huella ecológica global corporativa, cuya base fundamental para realizarlo, fue la división del consumo (Gigajoules/año) por la productividad energética (Gigajoules/hectárea/año) ó cantidad de energía que puede producir o asimilar una hectárea de terreno en un lapso de tiempo determinado.

Por otro lado, se realizó la estimación de la huella ecológica corporativa correspondiente al uso del suelo. Con el software Google Earth se estimaron las superficies (hectáreas) de los distintos usos del suelo para cada chacra. Los ecosistemas considerados fueron: a) Cultivos (árboles frutales), b) Pastizal (cobertura verde del

Tabla 1. Características más relevantes de las unidades productivas consideradas en el trabajo.

Zona	Identificación unidad productiva	Manejo productivo	Textura ¹	Ubicación
Este	Establecimiento “La Magnolia”	Orgánico	fA	39°05'04,7"S 67°21'33,5"O
	Rubén Darío Testa	Convencional	fa	39°02'53,9"S 67°13'56,4"O
Centro	Establecimiento “La Carolina”	Orgánico	fA	39°04'56,5"S 67°35'44,1"O
	Carlos Natalini	Convencional	fA	39°05'30,3"S 67°35'10,9"O
Oeste	Establecimiento “Nicolás”	Orgánico	fA	38°31'05,3"S 68°28'35,6"O
	Juan José Ibáñez	Convencional	f	38°38'9,49"S 68°15'58,3"O

(1). Texturas: fA (franco arenosa), fa (franco arcillosa), f (franco).

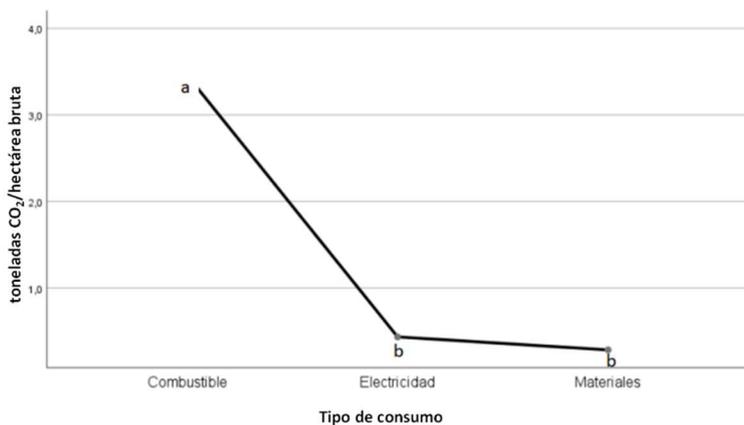


Figura 1. Diferencias de toneladas de CO₂/ hectárea bruta según tipo consumo.

interfilar), c) Bosques (macizos y cortinas rompeviento), d) Terreno construido (viviendas, oficinas, galpones y zonas con circulación intensa de maquinaria).

Luego de obtenida la huella de los “cultivos”, de los “bosques”, de los “pastizales”, del “terreno construido” y de la “energía fósil”, se estimó la huella ecológica corporativa global final equivalente usando los factores de equivalencia, con el objetivo de normalizar las hectáreas globales (Doménech Quesada, 2007).

Con el fin de ponderar estos valores, a partir de las hectáreas obtenidas de la huella, se estimaron las toneladas de CO₂ por hectárea bruta de chacra como variable de respuesta para los análisis estadísticos.

A partir de software STATISTICA 8.0 de StatSoft, Inc. se realizaron los siguientes estudios estadísticos: 1) Experimento factorial, donde se compararon 2 (dos) factores, “Tipo de consumo energético” y “Sistema productivo”; 2) Experimento factorial, donde se compararon 2 (dos) factores, “Consumo de distintos tipos de combustibles” y “Sistema productivo”; 3) Experimento factorial, donde se compararon 2 (dos) factores, “Consumo de distintos tipo de materiales” y “Sistema productivo”; 4) Comparación de dos medias (tn producidas de CO₂ en el consumo de electricidad/ ha bruta) para el factor de tratamiento “Sistema Productivo” (grupos convencional y orgánico) y 5) Comparación de dos medias (balance de tn de CO₂ / ha bruta) para el factor de

tratamiento “Sistema Productivo” (grupos convencional y orgánico).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se puede visualizar las diferentes de emisiones de CO₂/ hectárea bruta, entre el consumo de combustibles versus el consumo de electricidad y materiales.

En la figura 2 se distinguen tres niveles de consumo bien marcados. Por un lado, el consumo de leña en el sistema orgánico como el más elevado, siguiendo luego los consumos de leña en convencional y los de diésel para el sistema productivo orgánico. El más

bajo nivel de consumo se da para los casos de diésel, gas y nafta en convencional al igual que para los casos de nafta y gas en orgánico.

Además, los análisis de varianza correspondientes evidenciaron que no existen diferencias significativas entre el consumo de materiales en sistemas orgánicos y convencionales. Igualmente, no existen diferencias significativas entre las toneladas de CO₂ liberadas por el consumo de electricidad para los dos sistemas productivos considerados. Cuando se realizó la diferencia entre huella y contra-huella expresada en toneladas de CO₂ por hectárea bruta, se pudo evidenciar para los casos considerados, el superávit ambiental para todas las chacras. Sin embargo, cuando se compararon los balances de CO₂ para los dos sistemas productivos, se mostró mayor superávit ambiental para manejo convencional.

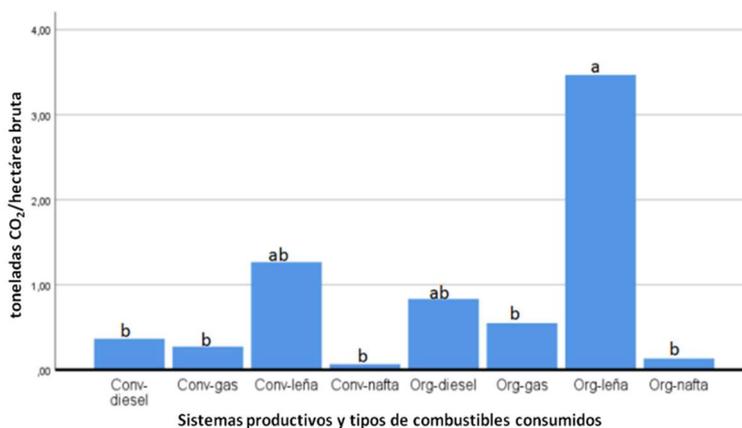


Figura 2. Comparación múltiple de medias de producción de tn CO₂/ha bruta entre grupos con diferente sistema productivo y tipo de combustible consumido.

Si se desglosan los tipos de combustibles fósiles, el consumo de leña en las unidades productivas refleja mayor cantidad de liberación de CO₂, principalmente en los sistemas productivos orgánicos, aunque esta necesidad no se considere inherente al tipo de manejo.

Las toneladas de CO₂/hectárea bruta producidas por el combustible diésel bajo sistema productivo orgánico son debidas a una mayor necesidad de realizar tratamientos fitosanitarios.

El consumo anual de materiales no parece ser una variable que refleje una gran producción de CO₂ para los sistemas productivos considerados. Sin embargo, a nivel visual se puede observar mayor consumo de fertilizantes (inorgánicos) en el manejo convencional y también mayor consumo de aceite para tratamientos fitosanitarios en los dos sistemas productivos considerados.

El acceso al gas natural en la zona rural constituye la medida central para reducir las emisiones de CO₂ generadas por la combustión de leña. Además, toda acción que favorezca a minimizar la pérdida de calor de la casa, su mantenimiento generado dentro de ella junto con la eficiencia en su producción y su acumulación durante las horas del día puede ayudar a disminuir el consumo de leña y por ende generar menos producción de CO₂.

Respecto a las sugerencias a tener en cuenta para disminuir la producción de CO₂ por el consumo de combustible diésel se puede recomendar: 1) Manejo integrado de plagas, 2) Incorporar a mediano plazo el uso de combustible biodiesel, 3) Tener un plan de manejo de la agrobiodiversidad donde se ofrezcan otras funciones ecológicas además de la regulación biótica que aporta a la búsqueda del equilibrio del agroecosistema y 5) Crear las condiciones para mejorar y/o mantener la trama trófica del agroecosistema, considerando desde el suelo hasta las cortinas rompeviento.

4. CONCLUSIÓN

Es posible afirmar que el sistema productivo agroclimático frutícola del Alto Valle de Río Negro y Neuquén es considerado viable para introducir conceptos de agricultura regenerativa que ayuden a evidenciar el favorable status ambiental de la actividad.

El método de cálculo de huella ecológica y los análisis estadísticos realizados muestran que:

Es posible estimar la huella ecológica corporativa global en chacras del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en Argentina, ya sea con manejo convencional ó bajo certificación orgánica en un momento determinado.

Las chacras bajo certificación orgánica poseen mayor emisión de CO₂, durante el período productivo considerado.

Tanto las chacras con manejo convencional como las que poseen certificación orgánica muestran superávit ambiental o ganancia ecológica.

5. REFERENCIAS

- Altieri, M. A. & Nicholls C. I. (2012). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7 (2), 65-83
- StatSoft, Inc. (2007). STATISTICA (Data Analysis Software System) Version 8
- Wackernagel, M. (1998). The ecological footprint of Santiago de Chile. *Local Environment*. 3 (1), 7-25.
- Caselles Moncho, A., Carrasco Esteve, M., Martínez Gascón, A. & Coll Ribera, S. (2008). La huella ecológica corporativa de los materiales: aplicación al sector comercial. *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social*. 1, (4), 1-23.
- Doménech Quesada, J. L. (2007). Cálculo de la huella ecológica corporativa. En J. L. Doménech Quesada, *Huella ecológica y desarrollo sostenible* (pp. 75-114). Madrid: Asociación española de normalización y certificación.
- Sarandón, S. J. & Flores C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología* 4, 19-28.