

Huella ecológica de la producción frutícola convencional y orgánica en Río Negro y Neuquén



Dentro de la fruticultura desarrollada en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén existe la tendencia al incremento de la eficiencia de las prácticas convencionales para reducir el uso de insumos costosos, escasos o ambientalmente nocivos. Además, a sustituir prácticas y suministros que intervienen, consumiéndose en los sistemas productivos convencionales, por prácticas alternativas sustentables y bioinsumos que aportan al mantenimiento de la trama trófica de los agroecosistemas. Por otro lado, dichas tendencias son también influenciadas por la mercadotecnia, en donde la rentabilidad basada en la diferenciación del producto se pone por encima del manejo sustentable de los recursos naturales, sin conocer a ciencia cierta indicadores de consumo energético.

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 sólo 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 del estudio que se resume en el presente artículo es detectar y validar las principales fuentes de CO₂ 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, bajo sistemas de producción orgánicos y convencionales, mediante el indicador ambiental, huella ecológica corporativa global.

[sigue >>](#)



INTRODUCCIÓN

La huella ecológica es un indicador que mide y evalúa el impacto de nuestras acciones sobre la capacidad de renovación natural. 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 denominada "huella ecológica clásica" es adaptable y aplicable a cualquier organización, dando como resultado el concepto de "Huella Ecológica Corporativa".

Una denominación complementaria a la recientemente postulada 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".

Con esto, 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:

- a) *Es posible estimar la huella ecológica corporativa global de fincas para un período determinado.*

- b) *Las fincas bajo manejo convencional poseen mayor emisión de CO₂, para el momento y las condiciones consideradas.*
- c) *Las fincas con certificación orgánica tienen superávit ambiental.*
- d) *Las fincas manejadas convencionalmente poseen déficit ecológico para el momento y las condiciones consideradas.*

Los objetivos específicos propuestos son:

- a) *Estimar la huella ecológica corporativa global de fincas bajo manejo convencional y bajo certificación orgánica, en un momento determinado.*
- b) *Estimar las toneladas de CO₂ emitidas por el consumo de energía, combustible y materiales en un momento determinado.*
- c) *Obtener el balance ecológico de fincas bajo manejo convencional y certificación orgánica, en un momento determinado.*

METODOLOGÍA

La región estudio es el Alto Valle de las provincias de Río Negro y Neuquén, 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.

sigue >>

Tabla 1. Características más relevantes de las unidades productivas.

Zona	Identificación unidad productiva	Manejo productivo	Textura1 (al tacto)	Ubicación (GPS Garmin Etrex 20)
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).

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) o cantidad de energía que puede producir o asimilar una hectárea de terreno en un lapso de tiempo determinado.

Además, 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 finca. Los ecosistemas considerados fueron: a) Cultivos (árboles frutales), b) Pastizal (cobertura verde del interfilas), 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 finca como variable de respuesta para los análisis estadísticos.

A partir del software STATISTICA 8.0 se realizaron los siguientes estudios estadísticos: 1) Experimento factorial,

donde se compararon dos factores: "Tipo de consumo energético" y "Sistema productivo"; 2) Experimento factorial, donde se compararon dos factores: "Consumo de distintos tipos de combustibles" y "Sistema productivo"; 3) Experimento factorial, donde se compararon 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).

RESULTADOS

En la Figura 1 se puede visualizar la diferencia existente de emisión de CO₂/hectárea bruta, entre el consumo de combustibles versus el consumo de electricidad y materiales.

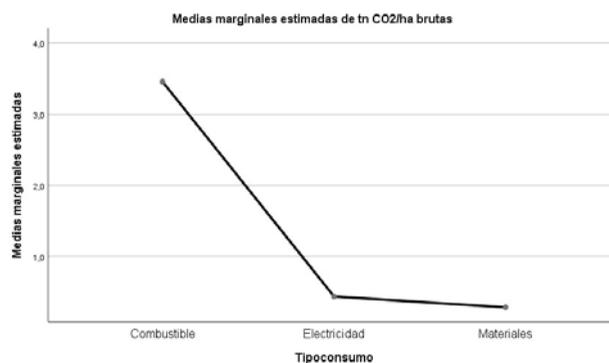


Figura 1. Diferencias de toneladas de CO₂/hectárea bruta según tipo consumo, con STATISTICA 8.0

sigue >>

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 de diesel en orgánico. El más bajo nivel de consumo se da para los casos de diesel, gas y nafta en sistema de producción convencional, al igual que para los casos de nafta y gas en orgánico.

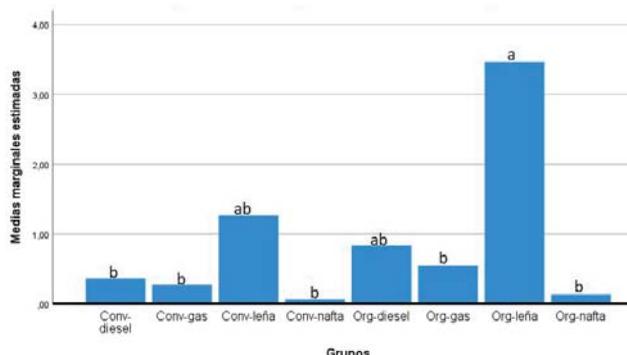


Figura 2: Comparación múltiple de medias de producción de tn CO₂/ha bruta entre grupos con diferente sistema productivo y tipo de combustible consumido, con STATISTICA 8.0

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 fincas. Sin embargo, cuando se compararon los balances de CO₂ para los dos sistemas productivos, se mostró mayor superávit ambiental para manejo convencional.

DISCUSIÓN

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 diesel bajo sistema productivo orgánico se deben a una mayor necesidad de realizar tratamientos fitosanitarios durante el período considerado.

El consumo anual de materiales no parece ser una variable que refleje una gran producción de CO₂ para los sistemas productivos considerados. Sin embargo, 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 diesel se puede recomendar: 1) Control integrado de plagas, 2) Trabajar con herramientas de monitoreos de plagas, 3) Incorporar a mediano plazo el uso de combustible biodiesel, 4) 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.

CONCLUSIONES

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 con la finalidad de mejorar, aún más, los valores de indicadores de sostenibilidad ambiental. El método de cálculo de huella ecológica y los análisis estadísticos realizados muestran que:

- Es posible estimar la huella ecológica corporativa global en fincas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, ya sea con manejo convencional o bajo certificación orgánica, en un momento determinado.
- Las fincas bajo certificación orgánica poseen mayor emisión de CO₂, durante el período productivo considerado.
- Tanto las fincas con manejo convencional como las que poseen certificación orgánica tienen superávit ambiental.

Bibliografía citada

- 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.