



## **A1-326 Características productivas de establecimientos en transición agroecológica y diferencias edáficas con productores convencionales**

Vita, Federico<sup>1</sup>; Pavón, Emiliano<sup>2</sup>; Vázquez, Florencia<sup>2</sup>; Pepe, Wenceslao<sup>2</sup>; Darget, Agustina<sup>2</sup>; Galbiatti, Estefanía<sup>2</sup>; Morra, Federico<sup>2</sup>; Batto, Mabel<sup>3</sup>; Aguirrezabal, Gerado<sup>4</sup> y Di Ciocco, César<sup>1</sup>.

1- Grupo de Sustentabilidad Agropecuaria, INEDES, Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. [fedevita1@yahoo.com.ar](mailto:fedevita1@yahoo.com.ar). 2- Estudiante, Grupo de Sustentabilidad Agropecuaria, INEDES, UNLu. 3- Departamento de Ciencias Básicas, UNLu. 4- Departamento de Ciencias Sociales, UNLu.

### **Resumen**

Se estudiaron sistemas familiares de producción en transición agroecológica (SFTA) y sistemas de producción convencionales (SC), de los partidos de Luján, General Rodríguez y San Andrés de Giles. Se determinó en suelo: materia orgánica, fósforo, pH, CE y respiración; el pH y la conductividad presentaron escasas diferencias entre SFTA y SC, en tanto que la materia orgánica, la respiración y el P fueron superiores en SFTA, indicando que sus sistemas podrían ser sustentables a largo plazo. Se realizaron entrevistas y encuestas a los productores sobre sus formas de organización y comercialización: los SFTA poseen escasas superficies, producen leche de vaca Jersey, cabras y venta de terneros. Los SFTA viven en sus establecimientos, comercializan en ferias locales y vecinos. Presentan formas asociativas, expresan respeto por el ambiente y buscan una mayor calidad de sus productos. Los SC presentan grandes extensiones, no viven en el campo y operan con contratistas.

**Palabras-clave:** Materia orgánica; respiración edáfica y sustentabilidad.

### **Abstract**

Family production systems in agro-ecological transition (SFTA) and neighbors conventional farm system (SC) matches Lujan, General Rodríguez and San André de Giles were studied. It was determined in soil: organic matter, P, pH, EC and breathing; pH and conductivity showed little difference between SFTA and SC, while organic matter, respiration and P were higher in SFTA, indicating that their systems could be sustainable in the long term. Interviews and surveys were made to farmers on their forms of organization and marketing: the SFTA have poor surfaces, produce milk Jersey cows, goats and selling calves. The SFTA live in their establishments, sold at local fairs and neighbors. They express respect for the environment, shows associative forms and seek a better quality of their products. The SC have large areas, they do not live in the field and operate with contractors.

**Keywords:** Organic matter; soil respiration and sustainability.

### **Introducción**

Los sistemas agroecológicos familiares se caracterizan por un uso eventual de fertilizantes y agroquímicos, generan mayor cantidad de puestos de trabajo, canales locales de comercialización, elaboran productos artesanales y reducen el impacto ambiental (Altieri y Nicholls 2000).

Los sistemas de producción familiar en transición agroecológica estudiados presentaron niveles bajos de aplicación de plaguicidas y fertilizantes, lograron cierta diversificación



productiva e importantes niveles de integración con otros productores y con asociaciones de productores de tipo familiar de producciones diversas que les permite cierto nivel de representación formal.

La respiración edáfica puede ser utilizada para medir la actividad microbiológica y estimar la capacidad del suelo de reciclar nutrientes y es un buen indicador del impacto de la actividad humana sobre éste (Filip 2002 y Di Ciocco *et al* 2014).

La materia orgánica, el pH y el nivel de nutrientes del suelo pueden contribuir a explicar su fertilidad (Ferrerías *et al* 2009 y Di Ciocco *et al* 2014). La cantidad y la calidad de la materia orgánica edáfica juegan un rol fundamental en el funcionamiento y la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios debido a que impactan significativamente sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Diversos autores relacionan la calidad del suelo con su contenido de materia orgánica y consideran que es determinante para su capacidad productiva. Sin embargo, para detectar cambios en este parámetro como resultado de los sistemas productivos, se requieren de 5 a 10 años.

La disminución en las aplicaciones de agroquímicos y la tendencia hacia la producción agroecológica recobra importancia debido a que en más de 100 ciudades de Argentina existen ordenanzas municipales que limitan el uso de agroquímicos en sus cercanías, estableciendo franjas de exclusión para el uso de estos productos, basados en el principio precautorio, buscando que las pulverizaciones de plaguicidas no alcancen a poblaciones cercanas que pueden afectar su salud e indirectamente mejorando, la calidad de los productos agropecuarios y la sustentabilidad ambiental.

El objetivo del trabajo fue comparar sistemas productivos en transición agroecológica con sistemas convencionales analizando características edáficas, productivas y comerciales. Nuestra hipótesis es que los sistemas en transición agroecológicas por su menor uso de agroquímicos, manejo familiar e integración con la comunidad son más sustentables que los sistemas convencionales.

## **Metodología**

Se estudiaron cinco establecimientos agropecuarios de tipo familiar en transición agroecológica (SFTA) en los que predomina desde hace 7 años el manejo sin plaguicidas ni fertilizantes y sus vecinos convencionales (SC) ubicados en los partidos de Luján, General Rodríguez y San Andrés de Giles. Hay que considerar que algunos lotes de los productores en SFTA presentan suelos decapitados, es decir se empleó la parte superficial del suelo para producir ladrillos con anterioridad al uso actual. Para los análisis de suelo se tomaron 5 submuestras colectadas con barreno a una profundidad de 0-10 cm, al azar y a distancias no inferiores a los 25 m en los principales lotes donde pastorean los animales o en campos agrícolas. Las determinaciones realizadas fueron:

**Respiración edáfica:** mide la actividad microbiológica y de la microfauna del suelo. Es uno de los parámetros más sensibles frente al impacto o disturbio del sistema (Filip 2002). Muestras de 20 g de suelo con el contenido de humedad original se colocaron en recipientes de 350 ml, el cual contiene un recipiente menor en el centro del frasco con 20 ml de NaOH 0,2 N. El sistema se cierra herméticamente y se incubó a 30° C durante 7 días. El CO<sub>2</sub> liberado por la respiración biológica se recupera en el recipiente con el NaOH 0,2 N. Como controles de la reacción se utilizaron frascos sin suelo y con la trampa de álcali. La producción de CO<sub>2</sub> se determina por titulación con HCl 0,2 N y fenolftaleína como indicador (Frioni 1999). **Variables físico-químicas:** Las variables medidas fueron: conductividad

eléctrica analizada por conductímetro, materia orgánica (por la metodología de Walkey-Black), contenido de P disponible (por Kurtz y Bray). El pH en una relación con agua de 1:2,5 (v/v) se determinó por potenciometría.

Se realizaron entrevistas y encuestas, con el objeto de caracterizar sus sistemas productivos, el manejo de sus cultivos, las condiciones socio-ambientales y conocer las estrategias productivas y canales de comercialización de cada productor (Coraggio 2007). Para establecer diferencias entre medias de series de datos se utiliza el test no paramétrico de Kruskal-Wallis debido a que no cumplen los requisitos de normalidad y homocedasticidad. En los casos donde se encontró diferencias significativas se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni para establecer entre grupos si hay diferencias significativas ( $P < 0,05$ ). En las variables analizadas, la significancia asintótica del estadístico chi-cuadrado fue mayor a 0,05, demostrando que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

### Resultados y discusiones

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los suelos de los SFTA y los suelos de los SC para las variables materia orgánica, fósforo disponible, pH, conductividad eléctrica y respiración edáfica, a pesar que presentan diferencias apreciables entre los sistemas estudiados como ocurre con algunos indicadores (Tabla 1) como el P, la materia orgánica y la respiración edáfica. Las diferencias en el fósforo disponible presentan alta variabilidad que impide que las diferencias en los promedios adquieran significación estadística. Posiblemente los elevados niveles puntuales de P se relacionen con el bosteo animal rico en este elemento. En el sistema convencional la extracción de fósforo en la cosecha de soja no compensa la adición por fertilizantes.

**TABLA 1.** Características edáficas de los sistemas productivos.

Productor	MO (%)	pH	Respiración (mg CO <sub>2</sub> g suelo seco día <sup>-1</sup> )	Conductividad (μS cm <sup>-1</sup> )	P disponible (ppm)
1	4,13	6,43	0,08	37,98	7,06
2	5,03	6,12	0,06	32,50	5,15
3	4,58	7,19	0,06	72,75	5,1
4	1,84	9,13	0,11	133,9	1,2
5	4,13	6,40	0,08	34,83	13,1
6	3,56	6,12	0,06	32,50	7,4
7	4,20	6,05	0,06	25,04	2,02
8	3,69	5,80	0,04	31,00	0,63
9	5,39	6,34	0,07	27,18	0,81
10	4,69	6,11	0,07	44,90	0,74
<b>Promedio SFTA</b>	<b>4,69</b>	<b>6,40</b>	<b>0,07</b>	<b>43,13</b>	<b>10,28</b>
<b>Promedio SC</b>	<b>3,60</b>	<b>6,50</b>	<b>0,06</b>	<b>49,78</b>	<b>1,56</b>

Nota: 1, 3, 5, 7 y 9 son productores/ras familiares en transición agroecológica . 2, 4, 6, 8 y 10 son productores convencionales.

La respiración edáfica es un parámetro muy sensible que puede detectar tempranamente los cambios producidos por el uso a que están sometidos los suelos, antes que los físico-químicos y la materia orgánica es el principal indicador del estado de los suelos. Estas diferencias incipientes entre sistemas deben consolidarse con prácticas sostenidas a lo largo

del tiempo (Di Ciocco y Momo 2009), suelos más adecuados (no decapitados) y mayores superficies que permitan la rotación de cultivos.

Los SFTA (Tabla 2) poseen superficies propias que en promedio no superan las 2 has y superficies no propias de 7 ha, son, principalmente, productores de leche de vacas Jersey, cruza de Holando-argentino (criollas), cabras y venta de terneros. La producción mensual de leche de vaca se encuentra entre 1.200 y 2.400 litros por mes y de cabra está cercana a los 300 litros por mes. La alimentación se basa en pasturas naturales y cultivadas. La suplementación con alimentos balanceados o concentrados energéticos, no es habitual. También elaboran quesos, ricotta, mozzarella, yogur y dulce de leche, etc. En primer lugar, tienen pasturas naturales, que se implantan y manejan sin la aplicación, en general, de agroquímicos. La raza Jersey presenta algunas ventajas comparativas: es un animal de menor porte, por esta razón el costo energético de mantenimiento, es menor; produce menor cantidad de leche pero con mayor tenor graso, lo que permite mayor eficiencia en el uso de tinajas y elementos de elaboración de productos lácteos, ya que da un mayor rendimiento de queso por litro de leche. Su fecundidad permite obtener un menor intervalo entre partos, su mansedumbre, su rusticidad probada en cualquier clima y su longevidad la hacen económicamente superior, razón por la cual se adecua mejor al manejo de este grupo de productores, y a la oferta forrajera de baja calidad. A pesar de esto, en todo el proceso se prioriza el bienestar del animal. La elaboración de quesos, lo realizan de manera natural, artesanal, sin conservantes ni aditivos, a pequeña escala. Minimizan la dependencia de insumos externos a la finca. Los productores familiares en transición agroecológica viven en el campo con sus familias, a diferencia de los productores convencionales, donde predomina la producción de soja (Di Ciocco *et al* 2004), no viven en sus campos y el manejo de sus explotaciones agropecuarias se hace por contratistas y administradores.

El promedio de las edades de los productores de los SFTA es de 45 años, el trabajo, es familiar y sólo se contrata mano de obra externa ocasionalmente. Realizan una transformación con agregado de valor con el objeto de conseguir un ingreso mayor por los bajos volúmenes de producción, principalmente relacionado con la poca superficie disponible. La comercialización de sus productos se realiza entre vecinos y en ferias locales (Abramovich y Vázquez 2006). El nivel educativo de los productores en PFTA es elevado (secundario y universitario completo o incompleto) y en general presentan origen urbano y alto convencimiento para llevar adelante tareas rurales y en la preservación del ambiente.

**TABLA 2.** Características productivas de los sistemas.

Productor	Superficie propia (ha)	Sup. No propia (ha)	Bovinos	Caprinos	Producción
1	0	5,5 (3 monte; 2,5 pasturas)	1 vaca y 1 toro Jersey	63	300 l leche mes <sup>-1</sup> y 15 chivos año <sup>-1</sup>
3	4	10	49 total	15	1500 l leche mes <sup>-1</sup> 10 terneros año <sup>-1</sup>
5	3	6	8 vacas	0	2400 l leche mes <sup>-1</sup>
7	0	8	12 vacas 1 toro y 11 terneros	0	Leche y 10 terneros año <sup>-1</sup>
9	1	4	25 vacas y 12 vacas ordeño	6 cabras 1 chivo	1200 l leche mes <sup>-1</sup> , masa de mozzarella y 6 terneros año <sup>-1</sup>
2-4-6-8-10	50 a 200 o más has	Importante en algunos casos	No	No	Principalmente soja: 2600-3000 kg/ha



Nota: 1, 3, 5, 7 y 9 son productores/ras familiares en transición agroecológica. 2, 4, 6, 8 y 10 son productores convencionales.

## Conclusiones

El menor uso de agroquímicos y la producción animal de los SFTA posibilitaría un mayor contenido de materia orgánica y respiración edáfica, que los SC. Esto trae como consecuencia una mayor actividad biológica que puede contribuir al reciclado de materia o a la descomposición de desechos tóxicos. Manejos sostenidos en el tiempo y rotaciones adecuadas podrían contribuir a que los suelos en sistemas bajo transición agroecológica sean sustentables. Los productores de los SFTA logran vivir, principalmente, de lo obtenido en sus establecimientos, comercializando lo producido en ferias locales o de forma directa a los consumidores interesados en adquirir productos agroecológicos de las comunidades cercanas. Establecen lazos con la comunidad y manifiestan mayor respeto por el ambiente. Podemos esperar que los sistemas en transición agroecológicas por su menor uso de agroquímicos, manejo familiar e integración con la comunidad son más sustentables que los sistemas convencionales. Contrariamente, los productores SC, no viven en el campo ni en los pueblos cercanos y, generalmente, los campos son administrados desde grandes centros urbanos, no mantienen lazos con la comunidad local, y a quienes encontramos en los predios de producción son los empleados de los contratistas o el administrador. El sistema de comercialización de los productos es la entrega en los acopiadores de la zona, al precio de los commodities.

## Agradecimientos

La financiación brindada fue del Departamento de Ciencias Básicas y del INEDES de la Universidad Nacional de Luján. Se agradece a los productores Patricia, Alfredo, Marcelo, Rita, Santiago, Dante y Malarino por permitirnos acceder a sus campos sin inconvenientes, tomar muestras de suelo reiteradamente y prestarse a las entrevistas y encuestas realizadas para el desarrollo del trabajo.

## Referencias bibliográficas

- Abramovich AL y Vázquez G. 2006. Experiencias de economía social y solidaria en la Argentina en Fiorcinito Karina y Basualdo V. Transformaciones recientes en la Economía Argentina, tendencias y perspectivas UNGS – Prometeo. Bs As.
- Altieri M y Nicholls C. 2000. Agroecológica: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. México. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/7022325/Bases-Agroecológicas-Para-Una-Agricultura-Sustentable>. Consulta 19-11-2012.
- Coraggio J L. 2007. Una perspectiva para la economía social. En Coraggio J L. (organizador): La economía social desde la periferia. Contribuciones Latinoamericanas. Editorial Altamira. Buenos Aires.
- Di Ciocco C y Momo F. 2011. Hacia un nuevo paradigma agroproductivo en las ciencias del suelo. CD V CISDA. 12 al 14-9-2011. Santa Fe.
- Di Ciocco C, Momo F, Santadino M y Coviella C. 2004 "Consecuencias sobre el agrosistema del cultivo de soja: fuerte extracción de nitrógeno y pérdida de mesofauna". Publicado en CD. 1° Edición Asociación Argentino-Uruguay de Economía Ecológica. ISBN: 987-22038-0-6.
- Di Ciocco C. 2009. La soja ¿un cultivo sustentable? C. GeoEcon Revista de Geografía Económica 1 (1) 23-31. ISSN 1852-3617. Buenos Aires.
- Di Ciocco C, Sandler R, Falco L & Coviella C. 2014. Actividad microbológica de un suelo sometido a distintos usos y su relación con variables físico-químicas. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (ISI). 46(1): 73-85. ISSN impreso 0370-4661.



- Ferreras L, Toresani S, Bonel B, Fernández E, Bacigaluppo S, Faggioli V & Beltrán C. 2009. Parámetros químicos y biológicos como indicadores de calidad del suelo en diferentes manejos. *Ci Suelo* 27(1):103-114.
- Filip ZK. 2002. International approach to assessing soil quality by ecologically-related biological parameters. *Agr. Ecosyst. Environ.* 88:169-174.
- Frioni L. 1999. Procesos microbianos. Ed. de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina. 322 pp.
- Guzmán Casado G. 2012. Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura ecológica, disponible en: <http://es.scribd.com/doc/17017136/Curso-VI-Lectura-1-Transicion-Agroecologica>, fecha de consulta: abril de 2014.
- Leff E. 2001. "Economía y democracia: las alternativas para el desarrollo sustentable y equitativo". PNUMA/ORPALC. En: *Sustentabilidad y desarrollo ambiental. TOMO I. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.*