



## TRABAJO CIENTÍFICO

### ÁREA TEMÁTICA ELEGIDA: N° 2: DISEÑO Y GESTIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROECOLÓGICOS Y EN TRANSICIÓN.

#### Actualidad y perspectivas del manejo agroecológico del suelo en la Región Alimentaria de Córdoba

Küttel, Lucas<sup>1</sup>; Narmona, Luis<sup>1</sup>; Argüello Caro, Evangelina<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Patología Vegetal (IPAVE-CIAP-INTA); <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC

[kuttel.lucas@inta.gob.ar](mailto:kuttel.lucas@inta.gob.ar)

#### Resumen

Los sistemas productivos hortícolas de la Región Alimentaria de Córdoba presentan limitada sostenibilidad y fuerte dependencia a insumos externos relacionado en gran parte con la pérdida de fertilidad que presentan los suelos del territorio. En este trabajo se realizaron entrevistas a diferentes actores territoriales con el fin de conocer la actualidad y las perspectivas en relación al manejo agroecológico del suelo. Se comprobó que las prácticas más frecuentes de los productores/as son el uso de fertilizantes químicos y uso de residuos avícolas "crudos". Así mismo, se identificó que las enmiendas orgánicas pueden ser un insumo útil para recuperar fertilidad de los suelos, pero que aún es muy incipiente el uso de esta tecnología. Además, para poder generar transiciones agroecológicas sostenidas en el tiempo, su uso debe estar acompañado por un abordaje integral del suelo que incluya otras prácticas de manejo ecológico del mismo.

**Palabras clave:** enmiendas orgánicas; sustitución de insumos; transición agroecológica; compost.

#### Abstract

The horticultural production systems of the Food Region of Córdoba have limited sustainability and strong dependence on external inputs related in large part to the loss of fertility presented by the soils of the territory. In this work, interviews were conducted with different territorial actors in order to know the current situation and perspectives in relation to agroecological soil management. It was found that the most frequent practices of producers are the use of chemical fertilizers and the use of "raw" poultry waste. Likewise, it was identified that organic amendments can be a useful input to recover soil fertility, but the use of this technology is still very incipient. In addition, in order to generate agroecological transitions sustained over time, its use must be accompanied by a comprehensive approach to the soil that includes other ecological soil management practices.

**Keywords:** organic amendments; inputs substitution; agroecological transition; compost.

#### Introducción

La Región Alimentaria de Córdoba (RAC) comprende principalmente explotaciones agrícolas de hortalizas y frutas para comercialización local, ubicadas a las cercanías del área



metropolitana de Córdoba (Giobellina et al., 2022). Los sistemas productivos allí presentes son sistemas con una limitada sostenibilidad, observada en una preocupación creciente de los productores por pérdidas de rendimiento y calidad de los cultivos ocasionadas por plagas y eventos meteorológicos extremos. A ello se suma una fuerte dependencia de insumos externos costosos. Estos problemas pueden estar relacionados a la pérdida de fertilidad (física, biológica y química) que presentan los suelos del territorio. Diversas investigaciones demuestran el fuerte vínculo que existe entre las buenas condiciones del suelo y la capacidad de los cultivos de resistir a plagas, enfermedades y otras condiciones adversas (Pérez y Marasas, 2013). Las prácticas de manejo de la fertilidad de los suelos en el territorio están relacionadas a tecnologías de insumos, debido a que la lógica dominante de productores, investigadores, extensionistas y otros actores territoriales, está adaptada al modelo convencional. En contraste, la visión de la agroecología propone un abordaje integral del manejo del suelo utilizando prácticas como cultivos de cobertura, organoponía, rotaciones, enmiendas orgánicas etc. Las transiciones agroecológicas implican etapas graduales en donde la sustitución de insumos es una etapa crítica, de elevada vulnerabilidad económica y productiva (Tittone, 2019).

El objetivo de este trabajo fue sistematizar avances y percepciones de diferentes actores académicos y productivos de la RAC vinculados al manejo del suelo: productores hortícolas convencionales, investigadores/extensionistas y cooperativas de elaboración de enmiendas orgánicas en el marco de la promoción de transiciones agroecológicas.

### Metodología

Las unidades productivas hortícolas de la RAC pueden ser extensivas o intensivas. Las primeras centran su producción en verduras pesadas (papa y zanahoria), en grandes extensiones y con cosecha mecanizada. En las intensivas se producen una gran diversidad de verduras tanto de hoja, como de frutos y crucíferas, con un promedio de 15 especies por quinta (Marinelli et al., 2023), con bajas inversiones en mecanización y maquinaria motora (Giobellina et al., 2022).

Se realizaron entrevistas semiestructuradas en base a distintos ejes dentro de la temática de suelo: líneas de trabajo actuales; gestión y extensión; investigación; perspectivas y limitantes; y prácticas de manejo del suelo habituales en el territorio. Los actores territoriales entrevistados se dividieron en tres grupos: seis investigadoras/es y extensionistas referentes en la temática suelo y enmiendas, de tres instituciones de Ciencia y Tecnología (INTI, INTA y FCA-UNC); dos cooperativas de gestión de residuos orgánicos (Cooperativa Proyecto Hormiga y Dirección de Espacios Verdes e Higiene Urbana); y a doce de los treinta productoras/es hortícolas convencionales de la Cooperativa "El Quirquincho", en su mayoría de quintas diversificadas intensivas.

Finalmente, se confeccionaron tablas a fin de ordenar la información relevada durante las entrevistas y se clasificaron en tres dimensiones centrales: "proceso de elaboración de enmiendas"; "sistema suelo"; "sustitución de insumos". Las prácticas habituales de manejo se caracterizaron con base a la información proporcionada por productoras/es.

### Resultados y discusiones

#### Líneas de trabajo actuales y dimensiones centrales:

Las entrevistas realizadas permitieron identificar dimensiones y líneas de trabajo que se presentan en la tabla 1. Como una limitante general, se observó que no todos los actores



tienen incorporada la perspectiva agroecológica para el manejo de suelo en sus líneas de investigación/extensión, por lo cual el manejo de suelo y el uso de enmiendas se limitaría sólo a avanzar en la etapa de sustitución de insumos.

**Tabla 1:** Dimensiones identificadas a partir de las líneas de trabajo de las instituciones de CyT y de cooperativas de elaboradores de enmiendas vinculadas al manejo de suelos en sistemas hortícolas de la Región Agroalimentaria de Córdoba (RAC).

Dimensiones	Líneas de trabajo
Proceso de elaboración de enmiendas	Gestión de residuos orgánicos con una mirada integral, desde la generación hasta el tratamiento (valorización) mediante compostaje. Elaboración, caracterización y efecto de uso agronómico de enmiendas orgánicas (compost y bocashi). Elaboración de enmiendas a partir de restos de poda urbana.
Sistema suelo	Estudio de la diversidad y actividad microbiana en sistemas convencionales (intensificación sustentable). Análisis de enfermedades causadas por hongos de suelo en cultivos de hortalizas. Uso de microorganismos con efecto de control biológico.
Sustitución de insumos	Análisis del proceso de sustitución de insumos en sistemas hortícolas. Identificación de condicionantes en el proceso de apropiación tecnológica.

#### Prácticas habituales de manejo de suelo en sistemas productivos de la RAC:

El 100% de los productores utiliza fertilizantes químicos, principalmente urea. De ellas/os, un 50% utiliza además residuos avícolas “crudos” (sin proceso de estabilización) que obtienen de sistemas productivos de la zona, generalmente aplicado con palas por los propios productores. Ninguno de los entrevistados utiliza enmiendas orgánicas estabilizadas. Estos resultados se condicen con lo reportado por Giobellina et al., 2022, quienes informaron que, en las unidades productivas de la RAC, el 92 % utiliza insumos químicos, siendo los fertilizantes químicos los más frecuentes.

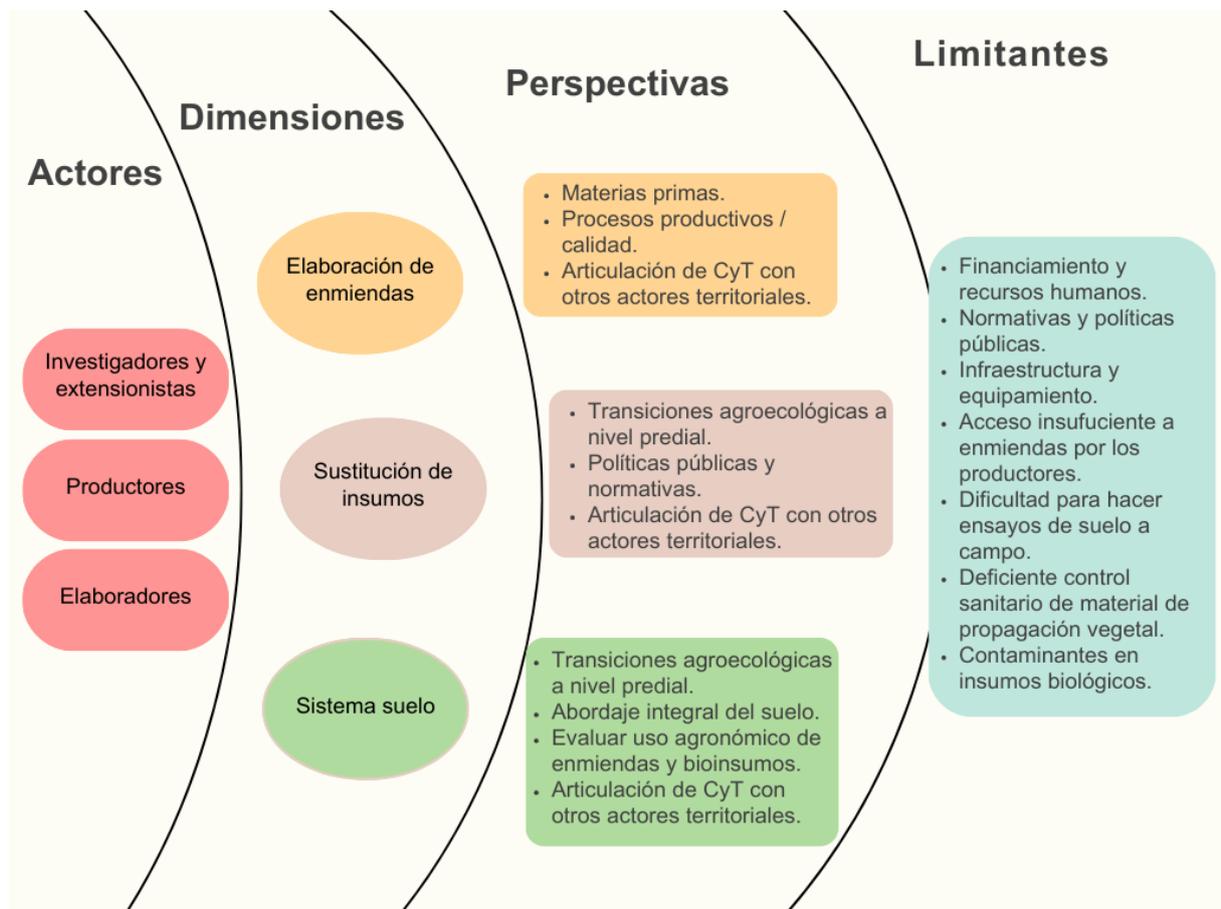
La incorporación de guanos crudos puede incorporar microorganismos patógenos como *Salmonella* spp y coliformes fecales que ponen en riesgo la salud humana de productores y consumidores (Riera et al., 2014). Además, el excesivo contenido de nutrientes de estos guanos crudos puede ocasionar problemas ambientales y agronómicos, como contaminación de napas y suelos por lixiviación y volatilización de nitrógeno, contaminación de cuerpos de agua por pérdida por escorrentía del fósforo que se acumula en grandes cantidades en el suelo. También, se caracterizan por la presencia de elementos potencialmente tóxicos como los metales pesados y, debido a características de los sistemas productivos avícolas intensivos, por tener concentraciones de contaminantes emergentes como antibióticos veterinarios, bacterias resistentes a estos antibióticos y los genes de resistencia a estos antibióticos (Okada et al., 2022). Todas estas características hacen que el uso de estos residuos tenga también un alto potencial fitotóxico observado en deficiencias en el crecimiento de los cultivos, disminución del rendimiento y la pérdida de la calidad organoléptica del producto vegetal (Okada et al., 2022). Otro elemento importante son los marcos normativos nacionales de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para la producción frutihortícola (Resolución

conjunta N° 5/2018 SRYGS y MSYDS, 2018) que prohíben el uso de los mismos. Siendo una de las posibles alternativas el tratamiento mediante compostaje (Riera *et al.*, 2014).

En este contexto, las enmiendas orgánicas podrían ser un insumo importante en procesos de transición agroecológica ya que la lógica de los productores está relacionada más a tecnologías de insumos que de procesos. Sin embargo, es importante considerar que debe estar acompañada de un abordaje integral que incluya otras prácticas de manejo ecológico del suelo como los cultivos de cobertura, la organoponía, las rotaciones, intercultivos y aportar a la solución de los problemas detallados anteriormente.

#### Perspectivas y limitantes:

Dentro de cada una de las dimensiones generadas se identificaron a su vez las perspectivas y las limitantes al momento de proponer y escalar prácticas de manejo agroecológico de suelo en el territorio de la RAC (Fig. 1).



**Figura 1:** Perspectivas y limitantes para la apropiación de estrategias y prácticas agroecológicas de manejo de suelo en sistemas hortícolas de la Región Agroalimentaria de Córdoba (RAC).



En la dimensión “elaboración de enmiendas” las perspectivas están vinculadas a la valorización agronómica de subproductos industriales; estandarización, caracterización y protocolización del proceso de elaboración, el estudio de composición de estas según los recursos locales disponibles y generación de capacidades de laboratorio para realizar análisis de enmiendas, rápidos, accesibles económicamente para productores familiares y organizaciones de la sociedad civil (OSC). Para la dimensión “sustitución de insumos”, se identificaron las siguientes perspectivas: trabajar en el rediseño, y en el abordaje del suelo desde una perspectiva agroecológica, facilitar el acceso de los productoras/es a las enmiendas orgánicas, políticas públicas y marcos normativos que promuevan y faciliten el registro y la apropiación de estas tecnologías y desarrollar laboratorios e infraestructura adecuados para el análisis de este tipo de insumos, de mayor complejidad respecto de los fertilizantes químicos sintéticos. Para la dimensión “sistema suelo”: evaluación del uso agronómico de las enmiendas, la gestión de residuos dentro de las quintas, el uso de bioinsumos, se proponen como líneas para la sustitución de insumos, y no para la promoción de transiciones agroecológicas. También fortalecer la articulación de los actores territoriales para el escalamiento del manejo agroecológico del suelo a nivel territorial.

### Conclusiones

En la realización de este trabajo se observó que la mayoría de los actores de CyT que trabajan sobre procesos de elaboración y uso agronómico de enmiendas orgánicas, no lo hacen desde una perspectiva agroecológica incorporada. Perciben el uso de enmiendas como una tecnología para la sustitución de insumos, pero sin considerarlos en un plan de manejo ecológico que incorpore otras prácticas de procesos. Lo mismo ocurre con las prácticas más habituales en los sistemas productivos, basadas en el uso de fertilizantes químicos y de residuos avícolas “crudos”, donde aún es poco frecuente el uso de enmiendas orgánicas. La falta de normativas de promoción y acceso a enmiendas y su limitada disponibilidad comercial dificultan la apropiación tecnológica. En este sentido, es preciso facilitar el acceso a enmiendas orgánicas, pero acompañado de un abordaje integral del suelo que incluya tecnologías de procesos (cultivos de cobertura, rotaciones, disminución de labranzas, etc) de modo de avanzar en el mejoramiento de los suelos durante las transiciones agroecológicas, y no sólo focalizado en la sustitución de insumos.

### Referencias bibliográficas

- Giobellina, B. (2022). Producción frutihortícola de la Región Alimentaria de Córdoba: caracterización y mapeo. Ediciones INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Pérez, M., Marasas, M.E. (2013). Servicios de regulación y prácticas de manejo: aportes para una horticultura de base agroecológica. *Ecosistemas* 22(1),36-43. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-1.07>
- Tittonel, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *FCA UNCUYO* 51(1), 231-246.
- Marinelli, M.V. (2022). Sustainable Food Supply by Peri-Urban Diversified Farms of the Agri-Food Region of Central Córdoba, Argentina. *Land* 12(1), 101. <https://doi.org/10.3390/land12010101>
- Riera, N.I. (2014). Evaluación del proceso de compostaje de dos mezclas de residuos avícolas. *FCA UNCUYO*. 46(1), 195-203. ISSN impreso 0370-4661. ISSN (en línea) 1853-8665.
- Okada, E. (2022). ¿Por qué es importante compostar la cama de pollo antes de utilizarla como enmienda en la producción hortícola? *Visión Rural*. 29(142), 34-37. ISSN 0328-7009.
- SRYS y MSYDS. (2018) Sec. de Regulación y Gestión Sanitaria y Sec. de Alimentos y Bioeconomía. Resolución 5/18. Buenas Prácticas Agrícolas obligatorias para frutihortícolas. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-5-2018-316561>