



## **B5-67 Formación agroecológica: unidad demostrativa de producción de biofertilizantes en un Colegio Técnico de Oncativo. Córdoba. Argentina.**

Leguía, Héctor; Sanchez, Juan; Luque, Stella; Orden, Luciano, Pietrarelli, Liliana, Arborno, Miryam & José Zamar.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.  
[helequia@agro.unc.edu.ar](mailto:helequia@agro.unc.edu.ar) , [juansanchez\\_57@yahoo.com.ar](mailto:juansanchez_57@yahoo.com.ar)

### **Resumen**

Integrando objetivos de capacitación y difusión se desarrolló una unidad demostrativa de producción de bio-fertilizantes en el campo de prácticas de un colegio técnico de Oncativo. Esta experiencia se realizó durante 2014, a través de un activo proceso de capacitación de distintos actores educativos (autoridades, docentes, alumnos) mediante audiovisuales, jornadas-taller y trabajos de control y monitoreo. La elaboración de bio-fertilizantes (efluentes, compost y lombricompost) constituye una alternativa agroecológica versátil que permiten enlazar e integrar los sistemas agrícolas y pecuarios logrando una sinergia ambiental-productiva que contribuye a la conservación de suelos, salubridad, estabilidad productiva, generación de empleo y así, contrarrestar algunas problemáticas socio-ambientales derivados del modelo productivista. La unidad desarrollada, tiene una escala adecuada para explotaciones pequeñas y medianas o emprendimientos particulares y potencial de difusión elevado.

**Palabras claves:** bio-fertilizantes, educación agroecológica, integración agrícola-pecuaria.

### **Introducción**

La tecnología actual de procesamiento de residuos orgánicos en el ámbito agropecuario, es bastante simple y da respuesta a variadas problemáticas sociales y ambientales, Sin embargo, su difusión es mínima o inexistente, lo que puede atribuirse a la inexistencia de promoción o conocimiento de esta actividad.

Los colegios técnicos concentran un importante capital humano de educadores y educandos y el reconocimiento social de las comunidades. Pueden por lo tanto, convertirse en un polo de difusión de estas propuestas, más aún si pueden desarrollar y sostener una unidad demostrativa., y por ello es necesario una experiencia de capacitación que alcance todos los estamentos de la unidad educativa.

El proyecto que se describe no solo buscó la concreción física de la unidad demostrativa, sino desarrollarla a través de un proceso de formación-capacitación de los distintos actores sociales inter actantes en el colegio: autoridades, docentes, MEPS (maestros de enseñanza práctica) y alumnos.

El proyecto, desarrollado durante el 2014, fue financiado por MINCyT (Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación: Programa PROCODAS) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), en el predio rural de la Escuela Mariano Frezzi (IPEA 220) de Oncativo. Córdoba.

### **Características de la región**

Oncativo es una localidad ubicada a 75 km hacia el sudeste de la capital, en el departamento Río Segundo, sobre la Ruta Nacional n°9.



Se ubica en la llanura pampeana, en una franja de transición entre la zona semiárida y la zona subhúmeda, con períodos estivales húmedos e inviernos secos y una media de precipitaciones entre 750 y 800 mm/año según distintas fuentes. Los suelos, son profundos, franco-limosos, con un contenido de 2,3 % de materia orgánica (INTA-SMAGyRR, 1987). El remanente de vegetación original (bosque de espinal), tiene una expresión mínima.

Los sistemas productivos dominantes son agrícolas, de extensión media. La expresión de sistemas ganaderos, muy intensificados, es mínima. Los cultivos estivales más importantes son soja y maíz y a gran distancia, sorgo y maní. En invernales, el único destacable es trigo, siempre integrado a planteos de doble cultivo trigo-soja.

Las favorables condiciones climáticas y edáficas, favorecieron un intenso proceso de agriculturización-sojización, bajo un modelo intensivo de uso de equipos e insumos y mínima ocupación de mano de obra.

Además de los conocidos impactos ambientales y socioeconómicos de este modelo, señalados por distintos autores (Teubal, 2003; Pengue, 2004), queremos destacar aquí dos aspectos, causalmente ligados a este esquema productivista:

a) Un acentuado proceso de migración rural-urbana, acompañada en algunos casos, por desempleo, que incrementó un estrato social marginal y la necesidad de nuevas opciones laborales.

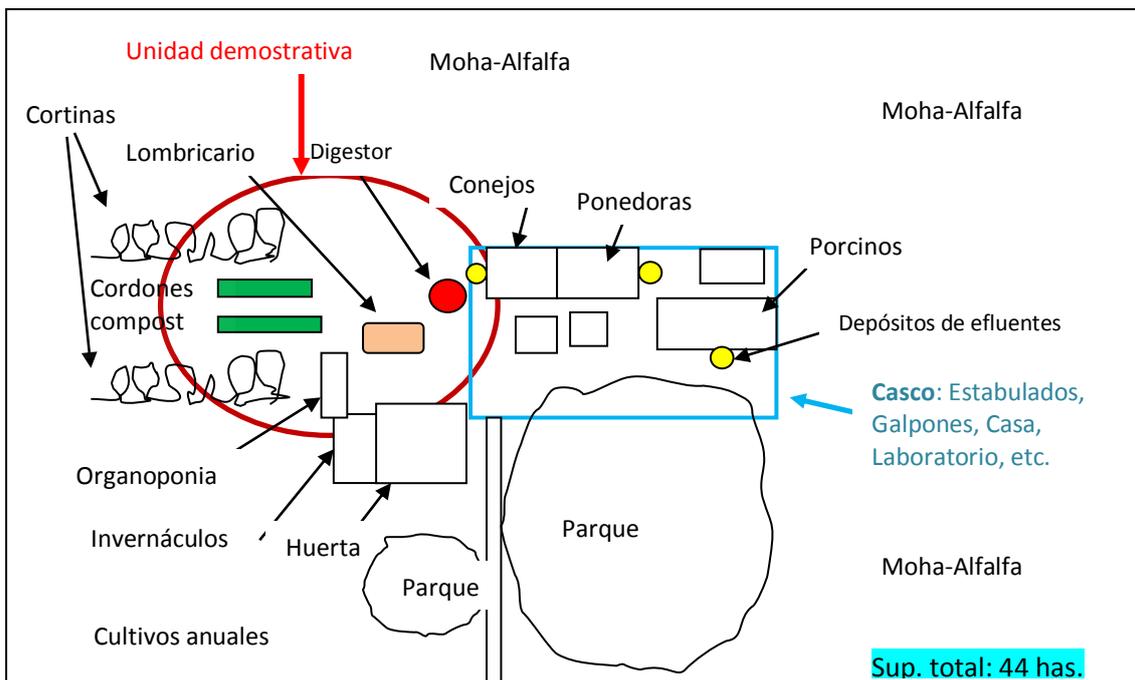
b) La sensibilización social de la población urbana sobre contaminación y deriva de agroquímicos y, en algunos casos, sobre la concentración de efluentes en algunas unidades con intensificación ganadera.

La respuesta Institucional a esta problemática, en varios municipios, se ha orientado a prescribir distancias de amortiguación y el control de las aplicaciones de agroquímicos. En consonancia con esto, el colegio mencionado ha implementado un área de amortiguación con parques, cultivos y pasturas de manejo orgánico en gran parte de su predio rural (figura 1).

En este contexto, la producción de bio-fertilizantes (efluentes, compost, lombricompuesto, etc.) a partir de productos y desechos agropecuarios es una alternativa agroecológica que permite integrar distintos rubros productivos, originando una sinergia ambiental-productiva, que retroalimenta la condición de fertilidad y productividad de los suelos, contribuye a la higiene y sanidad ambiental y representa una actividad social y económica alternativa, descentralizada, versátil y generadora de empleo.

La fertilización convencional puede demandar una importante cantidad de la energía entregada en los sistemas agrícolas para sostener la productividad. El uso de bio-fertilizantes permitiría una producción mucho más eficiente, barata y de disponibilidad local. Los fertilizantes sintéticos inorgánicos, pueden asociarse a procesos como arrastre, lixiviación, contaminación de napas, eutroficación de aguas, concentración de sales, trofobiosis y otros problemas.

Como la alternativa propuesta emplea materiales orgánicos, además del aporte equilibrado de nutrientes, se mejora la estructura y condición físico-biológica de suelos degradados (Leguía et al., 2008), permitiendo una recuperación directa e indirecta de la biodiversidad del suelo, con su consecuente homeostasis sobre patógenos edáficos.



**FIGURA 1.** Croquis de la Unidad Demostrativa en el campo de la Escuela Técnica IPEA 220.

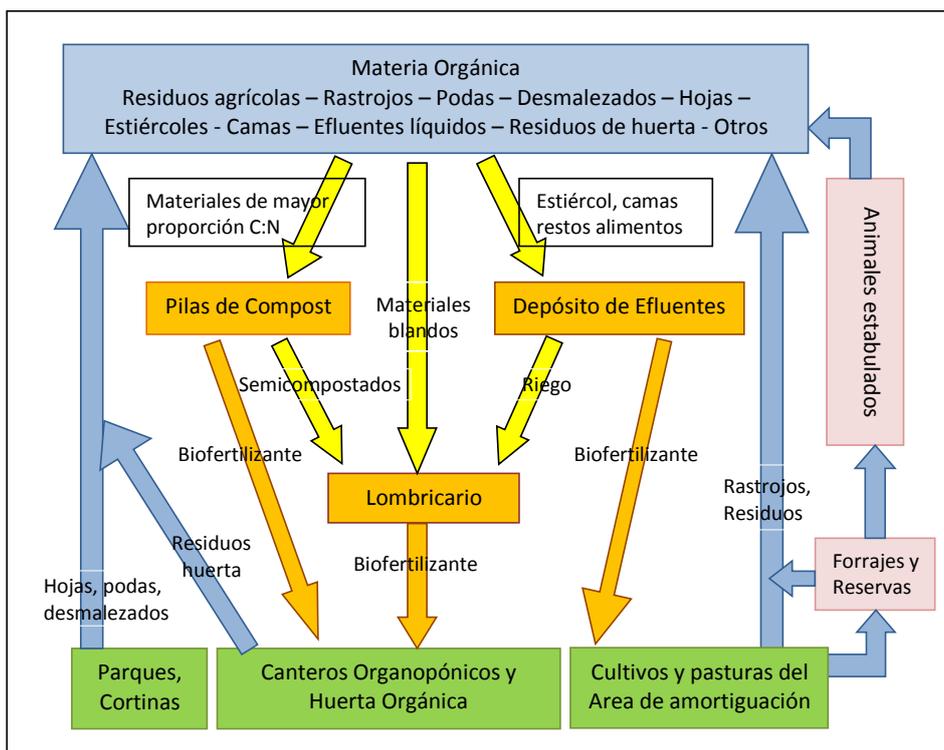
### Desarrollo del proyecto

La primera etapa de interacción con el colegio fue definir con las autoridades, los componentes de la unidad demostrativa, su ubicación y articulación con distintas unidades de producción del predio. En este proceso se desarrolló, como disparador, un audiovisual con la participación de autoridades, docentes, alumnos del colegio e invitados. Luego de ello, reuniones de trabajo para integrar la propuesta con otras unidades del colegio, como laboratorios, talleres de maquinaria y otras áreas.

Como resultado, se priorizó especialmente, las propuestas de lombricultura y elaboración de compost, asociándolas a emprendimientos del colegio, como una huerta orgánica a cielo abierto y canteros bajo invernáculo de especies hortícolas y plantines, canteros organopónicos, y especialmente, con las unidades de granja (gallinero de ponedoras, conejos en jaulas y parideras porcinas).

La planeada utilización y remodelación de un digestor ya instalado, se dejó de lado por el peligro que implica el almacenamiento de metano, donde hay una permanencia continua de alumnos, que es difícil de controlar. En cambio, se analizó la posibilidad de usar efluentes semi digeridos de unos tanques de almacenamiento que colectan los efluentes de las unidades de granja, para aplicarlos a pasturas del área de amortiguación o para regar las pilas de compost y lombricario.

En la figura 2, se puede observar las relaciones entre la unidad demostrativa y otras unidades productivas.



**FIGURA 2.** Interacciones entre componentes de la unidad demostrativa.

La capacitación de los actores se profundizó a través de jornadas-taller a campo, (figura 3) mediante exposiciones dialogadas seguida de actividades concretas de trabajo, aplicando los conceptos vertidos. Se hicieron varias, referidas a construcción de pilas de compostaje, camas de lombrices, y monitoreo de compost y lombricarios. Las jornadas-taller sirvieron para desarrollar las distintas subunidades planificadas. La unidad demostrativa quedó prácticamente rodeada por el área de amortiguación (figura 1).



**FIGURA 3.** Exposición sobre elaboración y monitoreo de compost.

Una capacitación aún más detallada, se logró mediante actividades de control y monitoreo orientados al manejo de compost y lombricarios, como procesos continuos o periódicos, supervisados por docentes o MEPS, incluyendo distintos grupos de alumnos (figura 4).

Como los cordones de compost se construyeron gradualmente, en las jornadas de trabajo podían coexistir distintas tareas como el armado de pilas nuevas y el monitoreo y la remoción o riego de pilas ya construidas. Esta estratificación fue ideal para distribuir la participación de distintos grupos de alumnos. El monitoreo consistía en verificar las ondas de calentamiento de las pilas), verificar su contenido de humedad y los valores de PH. En cuanto a Lombricultura, las camas se armaron reciclando materiales del predio. Luego de ello, sólo se agregó el monitoreo de su composición poblacional, alimentación y riego.

Los distintos componentes de la unidad demostrativa pueden cumplir distintas funciones pero también complementarse. Como el digestor se dejó de lado, se analizó usar los efluentes semi digeridos de los depósitos, Estos depósitos no almacenan biogás, pero permiten una digestión anaeróbica mesofílica, no controlada, de los estiércoles. Se encontró un contenido de N muy interesante (0.42 gr./kg) aunque con valores altos de salinidad (6.3 dS/m, que puede deberse a la deriva involuntaria de balanceados), por lo que no se implementó. Se aconsejó su uso para fertilizar las pasturas del área de amortiguación.



**FIGURA 4.** Actividades de Control y monitoreo: Izquierda: nueva pila de compost. Derecha: trabajos sobre el lombricario.

Como en el compost se usa el calor liberado en la descomposición para desactivar patógenos y semillas (48 hs. a 55°C), estas dimensiones aseguran la conservación de calor, aún en invierno. En latitudes menores o en estaciones cálidas, podrían elaborarse cordones con una sección menor.

Las ondas de calentamiento luego de llegar a un máximo, descienden lentamente y es el momento de reiniciar el proceso mediante el “volteo” o aireación de la pila, lo que desencadena una nueva onda. Luego de 5 o 6 meses, se obtiene el compost maduro y se reduce a más del 50 % el volumen original de residuos. El destino del compost se orientó a la huerta a cielo abierto y los invernáculos de hortícolas y específicamente, a canteros organopónicos (manual técnico de organopónicos, 2011).

Las camas de lombrices posibilitan una digestión biológica de los residuos y pueden ser receptoras de partes de compost semi maduro, aumentando la calidad del producto. En nuestro caso, usamos camas y descartes de la huerta orgánica, originando un producto



(lombricomposto) de alta calidad química, hormonal y biológica, ideal para su uso en huerta y producción de plantines. (Diaz, 2002).

El mismo equipo responsable de este proyecto, ensayó el uso de lombricomposto en cultivos convencionales de soja y maíz, en Lozada, logrando resultados promisorios con bajas dosis (200 kg/ha), aplicándolo al costado de las líneas de siembra, (Alessandria et al., 2014).

### Resultados y Análisis

Luego de finalizado el proyecto, el colegio quedó con la unidad de biofertilizantes instalada y la capacitación suficiente no sólo para operar la unidad demostrativa, sino también para promocionar o difundir la propuesta. La mayoría de los equipos y maquinarias adquiridos por el proyecto, fueron donados al colegio.

Durante esta experiencia hemos verificado que la producción de bio-fertilizantes permite conectar e integrar a distintos niveles, los sistemas agrícolas y ganaderos, con un mutuo beneficio. Proporciona además, una variedad de circuitos en el aprovechamiento de los restos orgánicos que comunica flexibilidad al sistema para adecuarse a condiciones contextuales y a objetivos planteados.

La modalidad técnica implementada en ambas propuestas, corresponde a una escala familiar adecuada para explotaciones pequeñas y medianas o emprendimientos particulares de diferentes actores (viveristas, particulares, cooperativas, etc.).

Si bien este proyecto no perseguía el tema difusión como prioritario, los audiovisuales y algunos talleres fueron abiertos y se verificó la asistencia de otros colegios.

El grupo de trabajo coincide en que las actividades desarrolladas alimentaron un circuito de difusión poco formal, a través de los alumnos capacitados a sus familias y conocidos y de éstos a vecinos (incluyendo productores rurales). En cualquiera de los casos, asistimos a un proceso donde el papel de la educación contribuye a la difusión de un modelo agroecológico alternativo

### Referencias bibliográficas

- Alessandria, et al. (2013) "Aportes de la agroecología en sistemas extensivos de la región semiárida central de Córdoba: desarrollo de una interacción con productores" en Bases Tecnológicas de sistemas de producción agroecológicos. Ed. Jorge Ullé. EEA San Pedro. Bs. As. pp. 139-153
- Diaz, Eduardo, (2002) Manual de Lombricultura. Adex. Agencia de desarrollo y comercio exterior. Municipio capital de la Rioja. La Rioja. pp 62
- INTA- Secr. Ministerio de Agric., Ganad. y Rec. Renovables (1987) Carta de Suelos de la República Argentina: Hoja 3163-32. Oncativo.
- Manual técnico de organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida (2011) Instituto de Investigaciones fundamentales en Agricultura tropical, INIFAT, Ed, Eduardo Martinez Oliva. Ediciones Caribe. La Habana
- Pengue, Walter & GEPAMA (2004). Producción agroexportadora e (in)seguridad alimentaria. El caso de la soja en Argentina. artículo en Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica. Vol. 1: pp 46- 55 Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente.. UBA. Bs. As.
- Teubal, Miguel (2003) Soja Transgénica y Crisis del Modelo Agroalimentario Argentino. Revista Realidad Económica, No. 196. Bs. As.
- Programa PROCODAS: en páginas del Min.de Ciencia y Técnica de la Nación.