

# Relevamiento de Fauna de Suelo en Situaciones de Laboreo y Siembra Directa

Enrique Castiglioni\*  
Oswaldo Ernst\*  
Guillermo Siri\*

## INTRODUCCION

La implementación de laboreos conservacionistas y el actual desarrollo de la siembra directa representan un cambio en el sistema agrícola-ganadero tradicional del país. Con la evolución de los sistemas, aparece la preocupación de la asociación de las operaciones de laboreo con los incrementos de plagas.

Los sistemas conservacionistas tienen como característica la reducción de la perturbación del suelo y la presencia de rastrojo en superficie, determinando un ambiente contrastante al que ofrece un suelo desnudo laboreado. Ambos factores inciden en las poblaciones de los integrantes de la fauna del suelo.

Las intensidades variables de laboreo determinan agroecosistemas particulares que pueden provocar efectos positivos, negativos o neutros sobre las plagas y sus enemigos naturales. A pesar de la atención que los investigadores han dado a esta situación, no ha sido posible generalizar: cada situación plaga-sistema diferente debe ser considerada en forma particular.

Por otro lado, también es importante considerar la secuencia de cultivos empleada. Esto es particularmente importante para nuestro sistema de producción agrícola-ganadera, en el cual la etapa agrícola alterna con la etapa pastoril. Siempre se ha considerado riesgosa la implantación de cultivos en áreas que han permanecido en barbecho cubierto o con pasturas durante varios años, entendiéndose que una variedad de insectos pueden haber proliferado en esos campos.

El riesgo con las prácticas conservacionistas es que minimizan los efectos negativos del laboreo sobre algunas plagas de suelo, además de los efectos de los herbicidas eliminando hospederos de insectos que, en su ausencia pueden pasarse a los cultivos, y el entencimiento del proceso de germinación.

Uno de los ejemplos es el de las isocas, que son problema en nuestros cultivos de invierno convencionales, sembrados sobre praderas y campos naturales. Las referencias de daño en sistemas conservacionistas han sido variables, pero debe considerarse que existe un complejo multiespecífico de isocas y no todas tienen preferencia por atacar gramíneas de invierno. En Brasil, en las regiones de desarrollo de la siembra directa se ha constatado mayor abundancia de isocas. La preocupación inicial ha venido disminuyendo, en la medida en que el problema no se ha agudizado y se evalúa el posible efecto benéfico en la mejora de la canalización del suelo y su consecuente mejora productiva, en un análisis a más largo plazo.

También se ha asociado a la siembra directa la incidencia de gusanos alambre (larvas de coleópteros de la familia Elateridae) dada su preferencia por condiciones frescas y de adecuada humedad en el suelo, y su asociación con altos contenidos de materia orgánica. No existen referencias de mayor incidencia de elatéridos en siembra directa, pero es probable que en locales donde son problemas recurrentes en laboreos convencionales, lo sigan siendo con las prácticas conservacionistas.

## INTERMITENCIA DE LOS LABOREOS

Las labores conservacionistas pueden constituir un sistema (continuo) o alternarse con laboreos convencionales en una secuencia. La intermitencia de los laboreos puede afectar en forma diferencial la fauna del suelo. El uso intermitente del laboreo podría ser necesario en secuencias en las que existen insectos capaces de beneficiarse de la etapa de pasturas, si el daño de las plagas se torna muy alto en siembra directa.

No obstante, las operaciones de laboreo y el manejo del rastrojo que se hace en

superficie, pueden afectar también a los organismos benéficos del suelo. Dentro de ellos, los artrópodos predadores y parasitarios, los organismos que descomponen materia orgánica y los patógenos de insectos.

La presencia de ciertas malezas y de los residuos vegetales en los sistemas conservacionistas son la principal explicación del aumento en el número y diversidad de especies de artrópodos benéficos, como el caso de arañas, y predadores de las familias Carabidae y Staphyliniidae en sistemas de siembra directa.

En forma clara, los laboreos reducidos determinan menor daño directo a las lombrices y una menor exposición a las condiciones adversas de la superficie del suelo. A su vez, como la materia orgánica tiende a disminuir con las aradas sucesivas, la falta de alimento puede limitar el número de lombrices en suelos intensamente laboreados. Por el contrario, los laboreos reducidos aumentan la proporción de este componente de la fauna del suelo, a través de la presencia de los residuos vegetales y el aumento de la materia orgánica superficial. Cuanto menor sea el grado de perturbación física del suelo y mayor contenido de materia orgánica en superficie, mayor es la posibilidad de sobrevivencia de lombrices. Por otro lado, la cobertura vegetal aumenta la infiltración de agua y reduce la tasa de evaporación favoreciendo, consecuentemente, a las lombrices, que son altamente dependientes de la existencia de humedad adecuada en el suelo.

El aumento de la abundancia de lombrices ha sido comprobado tanto en siembra directa, cuando el rastrojo no se ha quemado y se deja en superficie, como en laboreos convencionales como consecuencia del ingreso de rastrojo al suelo, que produce la labor.

En términos generales, la mayoría de los integrantes de la meso y macrofauna tienen la habilidad de mejorar las propiedades del suelo. En su faz química a través de la movilidad de nutrientes, y en su faz física, por el hecho de cavar y/o revolver tierra.

\* Ing. Agr. Cátedra de Cereales y Cultivos Industriales. EEMAC.

Los laboreos, la exposición del sol, la quema y el uso de fertilizantes amoniacales, son los principales factores de desaparición de los integrantes de la mesofauna.

## LA RELACION ENTRE LOS ANIMALES

“El suelo no es un edificio donde los seres vivos coexisten sin conocerse los unos a los otros. No existen especies aisladas, clasificadas con precisión, y si una sociedad intimamente inter- relacionada. El suelo debe considerarse como un cuerpo, sólo que su sangre no circula por arterias, sino por poros abiertos”. El pensamiento de Primavesi<sup>1</sup> es una clara síntesis de la importancia que puede tener el estudio de la evolución de los habitantes del suelo en relación a los cambios del ambiente de producción y de como interpretarla.

En esa interrelación, el espacio donde habita un animal es modificado por su propia existencia, a través de sus deyecciones y las enzimas secretadas. Cada cambio en el ambiente determina modificaciones importantes en las relaciones de predominio. Los procesos a nivel de los habitantes del suelo son violentos cuando éste se laborea: entra aire, el suelo se seca, crecen otras bacterias que sustentan otros animales. Buena parte de la población no soporta este tratamiento y desaparece. La situación inversa es razón de la preocupación por el posible aumento de las plagas en sistemas de siembra directa. Sin embargo, la fertilización, las carpidas o el uso de herbicidas, insecticidas y riego, el pastoreo en la etapa de descanso, son prácticas que también modifican las condiciones del suelo, y básicamente la circulación de agua y aire. Así en cada sistema se establece una comunidad nueva.

En la etapa agrícola, al pasar de una situación más diversificada (situación original) a una más restringida (instalación de un cultivo) se baja el número de especies pero aumenta el número de integrantes de las que sobreviven. Las plagas aparecen de esta forma, en sistemas en los que el hombre mediante sus manejos pasa a “criar” ciertas especies, aunque involuntariamente. Los laboreos conservacionistas favorecen un ambiente más diversificado, en el cual se desarrolla un mayor número de especies con menor número de integrantes cada una

<sup>1</sup> - Primavesi, A. 1988. *Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais*. Ed. Nobel, San Pablo, 549p.

de ellas. Lo interesante es que todas las especies del suelo, a excepción de los predadores, participan de la humificación del material orgánico. Sea cual fuere la estructura que ataquen, favorecen la humificación y se establece el círculo vicioso de su existencia ligada a la cantidad de materia orgánica disponible.

## RELEVAMIENTOS DE SUELO

Históricamente los insectos asociados al suelo han recibido menos atención que los de parte aérea, por parte de productores e investigadores. Las razones más impor-

tantes para ello son dos: sus daños son fácilmente pasados por alto, y el muestreo de los mismos es costoso y laborioso. Así, el conocimiento sobre la fauna del suelo es todavía escaso.

En la EEMAC se obtuvieron resultados preliminares a partir de muestreos realizados en un experimento de largo plazo que incluye tratamientos con distinta intensidad de laboreos, con graduaciones entre los extremos de laboreo convencional (LC) y siembra directa (SD) continuos.

Para efectuar los relevamientos se seleccionaron algunos de los tratamientos incluidos en el ensayo, cuya descripción se representa en la Figura 1.

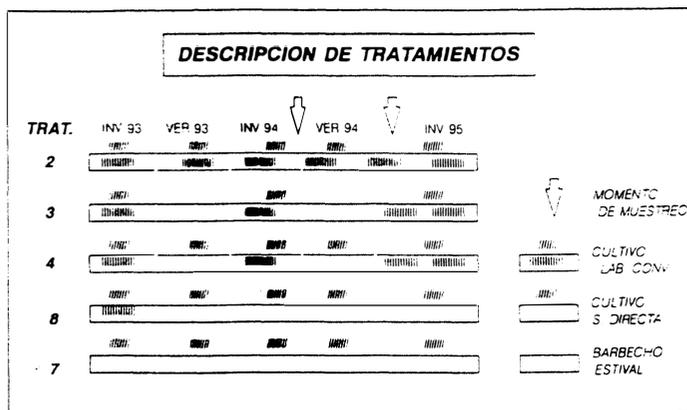


Figura 1. Descripción de los tratamientos relevados.

En dos repeticiones de cada tratamiento se tomaron tres muestras de 20 cm de lado por 15 cm de profundidad. Los muestreos fueron realizados de forma rápida en el campo, para evitar el efecto del momento de obtención de la muestra, y la separación de los insectos se efectuó en laboratorio. La misma se realizó por apreciación visual, con desterronamiento y zarandeo manual.

El primer muestreo fue realizado en agosto de 1994 previo a la instalación de los cultivos de verano en la secuencia, en condiciones de baja precipitación previa (22 mm totales en un mes). El segundo muestreo se realizó en mayo de 1995, antes de la instalación de los cultivos de invierno y posteriormente a un período de alta pluviosidad en el otoño.

Las Figuras 2 y 3 muestran las poblaciones de lombrices observadas en el primer y segundo muestreos, respectivamente, expresadas en número y peso seco promedios cada seis muestras.

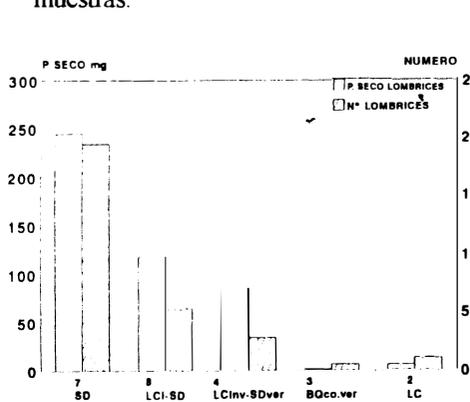


Figura 2. Número y peso seco de lombrices en 0.24 m<sup>2</sup>, según tratamiento de laboreo. Agosto, 1994

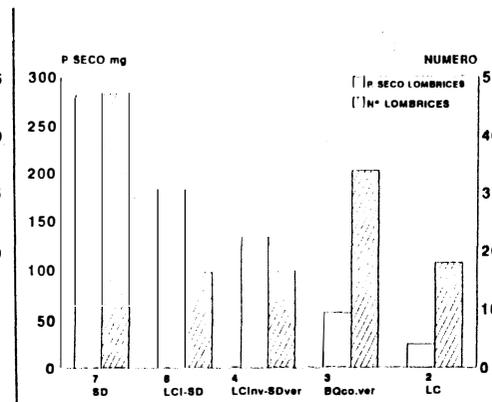


Figura 3. Número y peso seco de lombrices en 0.24 m<sup>2</sup>, según tratamiento de laboreo. Mayo, 1995.

Puede verificarse una mayor presencia de lombrices, en número y peso en el tratamiento (7) de SD continua. La tendencia en los otros dos tratamientos con mayor participación de SD en la secuencia (8 y 4) fue ubicarse en una situación intermedia entre la SD continua y los tratamientos con mayor grado de perturbación del suelo (2) o sin rastrojo en superficie (3). Estos resultados son concordantes con la menor presencia de

estos animales en situaciones de mayor intensidad de laboreo o situaciones con menor cantidad de restos orgánicos en superficie. Los bajos números de lombrices recuperados en estos tratamientos en 1994, pueden relacionarse también con las condiciones previas de baja humedad.

En el muestreo de 1995 la tendencia en el peso fue muy semejante al de 1994, pero aparecen algunos resultados diferentes en

cuanto al número. En el tratamiento con barbecho químico en verano (3) si bien el peso de lombrices no fue diferente al del LC continuo (2), el número de lombrices recuperadas fue alto y no difirió estadísticamente del tratamiento de SD continua (7), lo que indica la presencia de un alto número de lombrices de tamaño pequeño.

Las figuras 4 y 5 presentan los resultados obtenidos en relación a las poblaciones de insectos y otros artrópodos.

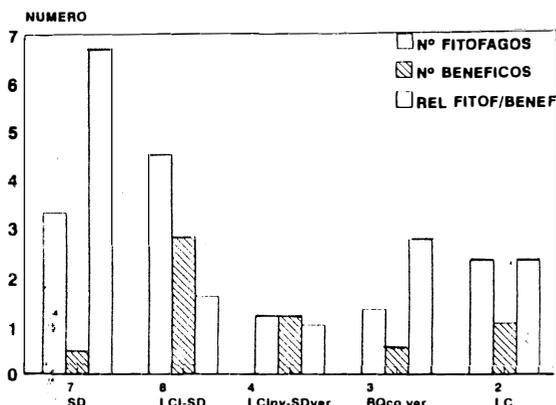


Figura 4. Número de organismos fitófagos y benéficos en 0.24 m², según tratamiento. Agosto, 1994.

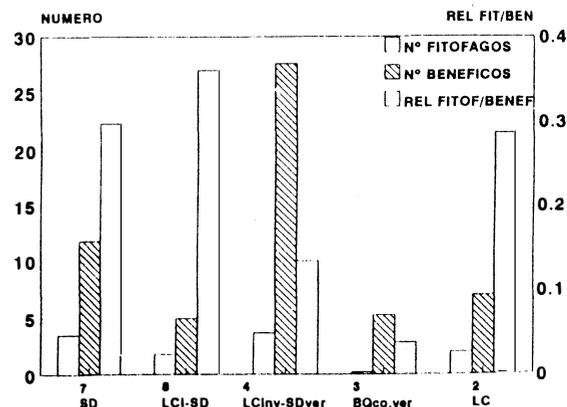


Figura 5. Número de organismos fitófagos y benéficos en 0.24 m², según tratamiento. Mayo, 1995.

El primer contraste que puede realizarse entre ambos muestreos es en los valores totales de recuperación de individuos en uno y otro. Nuevamente, aun cuando no puedan establecerse conclusiones, las mayores poblaciones obtenidas en 1995, pueden estar relacionadas con condiciones de humedad más adecuadas en las etapas previas al muestreo.

Más interesante aun es observar la composición proporcional de los tipos en el total de individuos extraídos, considerados aquí como benéficos (predadores o descomponedores de materia orgánica) o como fitófagos (con potencialidad de dañar plantas vivas).

En el primer muestreo la proporción de fitófagos, en número, fue mayor en todas las situaciones, a excepción del tratamiento 4, en el cual el número de benéficos fue semejante al de fitófagos. En el segundo muestreo, por el contrario, en todas las situaciones se dio mayor abundancia de organismos benéficos, en relación a los que tienen potencialidad de daño.

Debe enfatizarse que la agrupación empleada de fitófagos y benéficos no impli-

ca tipo alguno de relación directa entre uno y otro grupo. Por ejemplo no pueden establecerse relaciones de tipo predator/presa entre los benéficos y los fitófagos. No se trata de que unos consuman a los otros en la comunidad observada. La mayoría de los predadores obtenidos en estos muestreos fueron de muy pequeño porte, mientras que muchos de los fitófagos tenían tamaño grande.

#### CONSIDERACIONES FINALES

Si bien se trata de dos muestreos separados en el tiempo y de resultados preliminares -lo que no permite que se obtengan conclusiones de evolución de las poblaciones- los resultados dejan planteadas interrogantes de interés. ¿Existen en el caso del barbecho de verano condiciones favorables al nacimiento de un alto número de lombrices, que después mueren mayoritariamente con el laboreo de invierno? ¿Se trata de valores azarosos para el momento en que se realizó el muestreo o estos tratamientos tienen la potencialidad

de favorecer altos números de lombrices, como los que incluyen SD? La oportunidad de resolver estas interrogantes estará en la posibilidad de realizar muestreos en momentos adecuados y durante un período mayor de tiempo.

Las variaciones observadas en estos muestreos refuerzan el interés de continuar profundizando en este tipo de relevamientos, que pueden aportar al conocimiento de las relaciones que pueden estar definiéndose en los distintos sistemas.

La posibilidad de continuar realizando este tipo de relevamientos permitirá ir obteniendo datos de las condiciones de las poblaciones en los distintos sistemas de laboreo y cultivos. Considerando que los sistemas se mantendrán en el mediano plazo, podrán ajustarse los momentos y frecuencias de muestreo, a la vez que realizarse seguimientos más detallados de algunas especies de importancia. Estas definiciones a su vez se irán dando a la vez que se observen las tendencias demostradas por cada sistema y el comportamiento de los cultivos integrantes de las mismas. ■