



C.F.R.
Centro de Formación Rural "El Chañar"
Escuela de Educación Técnica Particular Incorporada n° 8218
Teodelina, Santa Fe

Así son los suelos de mi país SUELO y BIODIVERSIDAD

Microorganismos del suelo y sustentabilidad de los agroecosistemas

Autores: Díaz Agustín, Franco Duan, Iván Permigeat, Ramallo Ulises, Rende Agustín, Rosales Pablos

Docente: Giménez, Marcelo Javier, Ingeniero Agrónomo

Tutor INTA: Paula Melilli, Ingeniera Agrónoma

Director: Ernesto Fabián Pasquni, Ingeniero Agrónomo

CONTACTO: cfr8218@gmail.com ; Teléfono: 3462- 656486

Año 2020



Resumen

El suelo es un recurso viviente y dinámico que condiciona la producción de alimentos. No sólo es la base para la agricultura, sino que de él depende toda la vida del planeta. La actividad microbiana del suelo (o edáfica) son los componentes más importantes del suelo. El logro y el mantenimiento de la diversidad biológica deben ser objetivos permanentes en pos de mantener el recurso suelo en niveles de máxima calidad y salud.

Los objetivos del presente trabajo fueron: •Visualizar la importancia de la actividad microbiana del suelo en la transformación de los componentes orgánicos e inorgánicos que se incorporan; Evaluar el efecto de diferentes sistemas de manejo del suelo sobre las comunidades de la microfauna del suelo; Comprender su importancia en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación de la materia.

Esta experiencia extraída del Licenciado y Doctor en Ciencias Bioquímicas Luis Gabriel Walls, sobre transformación de la materia, muestra la importancia de los microorganismos del suelo. Según Walls un suelo es considerado más o menos fértil de acuerdo al grado de deterioro que presenta la tela de algodón enterrada en el suelo.

Se trabajó con tres suelos diferentes (suelo netamente agrícola, suelo hortícola y suelo prístino). Se extrajo de cada suelo analizado una muestra de los primeros 20 cm. Cada muestra se la dividió en dos partes iguales (muestra 1 y muestra 2).

La muestra uno se colocó directamente en las macetas, sin sufrir alteraciones.

La muestra dos fue inactivada por medio de calor durante 2 horas en el horno para eliminar toda vida presente. A cada muestra (1: suelo vivo y 2: suelo inactivado) se le colocó una planta en cada maceta. Además, en cada una de las macetas se introdujo un trozo de tela de algodón y un trozo de polietileno. Todas las macetas fueron regadas con agua durante algunos meses. Finalmente se desmontó la experiencia y analizamos el grado de deterioro del algodón y el polietileno y además el estado de la planta. Los resultados que obtuvimos fueron: suelo prístino vivo, la planta fue la que tuvo mayor desarrollo de tallo, hojas y raíces principalmente, con respecto a los suelos vivos de las otras macetas. Esto nos daría la pauta de que los suelos no perturbados muestran una mayor riqueza nutrimental, así como también una mayor biodiversidad de microorganismos.

Suelo prístino inactivado y el suelo agrícola inactivado, las plantas se desarrollaron, pero tuvieron menor tamaño de tallo y raíces, con respecto a las plantas que se encontraban sobre suelo vivo. Podemos concluir que si bien los suelos no tenían vida, los mismos contenían nutrientes necesarios para que las plantas pudieran crecer y desarrollarse.

Respecto al grado de deterioro de la tela de algodón, pudimos observar en el suelo prístino vivo y el suelo agrícola vivo, el trozo de tela mostraba un leve desgaste, comparada con los suelos inactivados, donde no se observó diferencias significativas con respecto al trozo de tela original. Esto nos demuestra la importancia de los microorganismos en la transformación de la materia.

En cuanto al trozo de nylon, en ninguna de las muestras analizadas se observó diferencias significativas o grado de deterioro alguno. Esto nos muestra que los plásticos no se degradan con el paso del tiempo y el impacto ambiental que causan debido a que no existen microorganismos específicos que degraden y transformen los plásticos en materia orgánica.

MARCO TEÓRICO

El suelo es un recurso vivo y dinámico que condiciona la producción de alimentos. No sólo es la base para la agricultura, sino que de él depende toda la vida del planeta. Es uno de los ecosistemas más complejos de la naturaleza, ya que en él se albergan una cuarta parte de la Biodiversidad de nuestro planeta, que interactúan y contribuyen a los ciclos globales que hacen posible la vida. La mayor parte de las etapas de los ciclos biogeoquímicos tienen lugar en él.

La actividad microbiana del suelo (o edáfica) son los componentes más importantes del suelo. Constituyen su parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo de los compuestos orgánicos.

En un ecosistema, la pronta respuesta de los procesos microbianos y de la estructura de las comunidades a las alteraciones físicas, químicas y biológicas constituye un aspecto central de la calidad del suelo. Los cambios en la estructura de las comunidades microbianas en sistemas perturbados generalmente están asociados a emisiones de gases con efecto invernadero (CO_2 , NO o N_2O) y a la pérdida del N por lixiviación.

La aplicación de sistemas de manejo con uso reducido o nulo de maquinaria ha sido una estrategia para revertir este proceso de deterioro de los suelos, y los productores argentinos la han adoptado en forma generalizada, sobre todo en la región pampeana. Sin embargo, esta alternativa no es suficiente para garantizar la sustentabilidad. Es preciso considerar las demandas sociales vinculadas con la eficiencia en el uso del recurso y la capacidad de mantener un balance favorable.

La hiperdensidad e hiperdiversidad son los dos aspectos fundamentales que caracterizan a las comunidades microbianas del suelo. La cantidad de microorganismos en un gramo de suelo puede variar entre 10^7 y 10^9 células, mientras que algunas estimaciones indican la posibilidad de que haya al menos 10^4 especies microbianas distintas por gramo de suelo. Manteniendo la diversidad (variedad) biológica visible lograremos cuidar y aumentar la diversidad biológica invisible. Además, brinda la posibilidad de obtener microorganismos con capacidad de promover el crecimiento de los cultivos de tal manera que la sustentabilidad de los agroecosistemas se vea favorecida por diversos mecanismos.

La microflora del suelo está compuesta por bacterias, actinomicetos, hongos, algas, virus y protozoarios. Entre las funciones más importantes que cumplen asociadamente en los procesos de transformación están:

- Suministro directo de nutrientes (Fijación de nitrógeno).
- Transformación de compuestos orgánicos que la planta no puede tomar a formas inorgánicas que sí pueden ser asimiladas (Mineralización). Ejemplo: Proteína hasta aminoácidos y a nitratos.
- Solubilización de compuestos inorgánicos para facilitar la absorción por las plantas. Ejemplo. Fosfato tricálcico a Fosfato monocálcico.
- Cambios químicos en compuestos inorgánicos debido a procesos de oxidación y reducción. Ejemplo. Oxidación del azufre mineral a sulfato. Oxidación del nitrógeno amoniacal a nitrato.
- Aumento del desarrollo radicular en la planta que mejora la asimilación de nutrientes, la capacidad de campo y el desarrollo.
- Reacciones antagónicas, parasitismo y control de fitopatógenos.
- Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

La rizosfera, definida como la porción del suelo influenciada por las raíces vegetales, es el sitio de máxima interacción entre microorganismos edáficos y entre éstos y los cultivos. Por ello, el conocimiento detallado de este ambiente y la caracterización de su biodiversidad constituyen pilares fundamentales para lograr agroecosistemas sustentables.

El logro y el mantenimiento de la diversidad biológica deben ser objetivos permanentes en pos de mantener el recurso suelo en niveles de máxima calidad y salud. Todos los actores intervinientes tales como productores, fabricantes de insumos, investigadores y políticos tienen ese compromiso con las generaciones venideras.



OBJETIVOS

- Visualizar la importancia de la actividad microbiana del suelo en la transformación de los componentes orgánicos e inorgánicos que se incorporan.
- Evaluar el efecto de diferentes sistemas de manejo del suelo sobre las comunidades de la microfauna del suelo.
- Comprender su importancia en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación de la materia.

DETALLES DE INVESTIGACIÓN

Experiencia extraída del Licenciado y Doctor en Ciencias Bioquímicas Luis Gabriel Walls, docente de la Universidad Nacional de Quilmes, Investigador del CONICET.

Ensayo de transformación de la materia

Un suelo fértil es aquel que contiene una reserva adecuada de elementos nutrientes disponibles para la planta o una población microbiana que este liberando nutrientes en forma permanente hasta alcanzar un balance que permita un buen desarrollo vegetal.

Esta experiencia de transformación de la materia, muestra la importancia de los microorganismos del suelo. De acuerdo a ensayos realizados, un suelo es considerado más o menos fértil de acuerdo al grado de deterioro que presenta la tela de algodón enterrada en el suelo.

Materiales

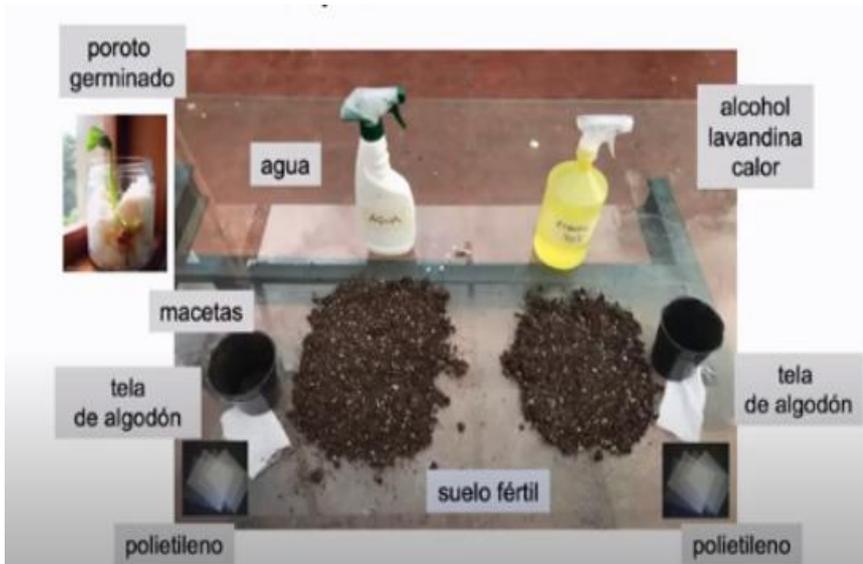
1. Suelo fértil
2. Suelo estéril o sin vida
3. Plántulas de poroto
4. Macetas
5. Tela o paño de algodón
6. Trozos de polietileno
7. Alcohol, lavandina o calor
8. Agua

ÁREA DE ESTUDIO

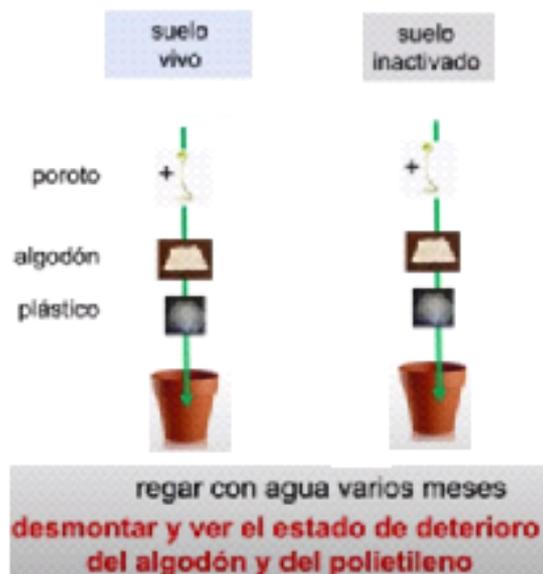
- MUESTRA 1: suelo prístino (suelo tomado bajo el alambrado del colegio C.F.R “El Chañar”).
- MUESTRA 2: suelo netamente agrícola con siembra directa (rastroteo de soja).
- MUESTRA 3: suelo netamente hortícola (Huerta colegio C.F.R “El Chañar”).

Procedimiento

Se trabajó con tres suelos diferentes (suelo netamente agrícola, suelo hortícola y suelo prístino). Se extrajo de cada suelo analizado una muestra de los primeros 20 cm. Cada muestra se la dividió en dos partes iguales (muestra 1 y muestra 2). La muestra uno se colocó directamente en las macetas, sin sufrir alteraciones. La muestra dos fue inactivada por medio de calor durante 2 horas en el horno para eliminar toda vida presente. Luego se la dejó enfriar, para después colocarla en las macetas correspondientes.



A cada muestra (1: suelo vivo y 2: suelo inactivado) se le colocó una planta en cada maceta. Además, en cada una de las macetas se introdujo un trozo de tela de algodón y un trozo de polietileno. Todas las macetas fueron regadas con agua durante algunos meses. Finalmente se desmontó la experiencia y analizamos el grado de deterioro del algodón y el polietileno y además el estado de la planta.



RESULTADOS



Suelo prístino

Suelo	Estado de la Planta	Grado de deterioro del algodón	Grado de deterioro del nylon
Vivo	Excelente desarrollo de tallo y raíz	Algodón levemente desgastado con muchas raíces	Sin alteraciones
Inactivado	Con tallo y raíz de menor tamaño	Sin diferencia significativa	Sin alteraciones



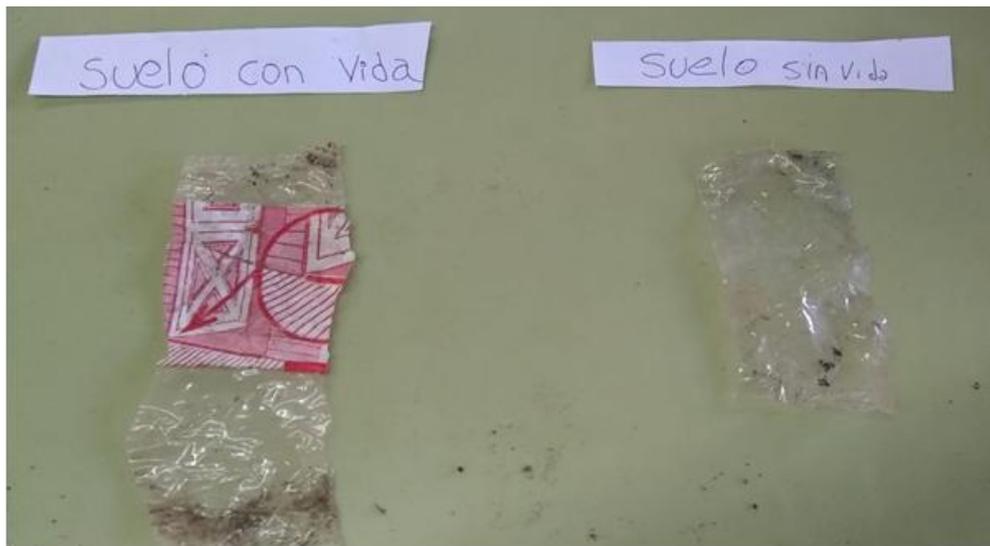
Suelo campo agrícola

Suelo	Estado de la Planta	Grado de deterioro del algodón	Grado de deterioro del nylon
Vivo	Con buen desarrollo de tallo y raíz	Algodón con un leve grado de deterioro	Sin alteraciones
Inactivado	Con tallo y raíz de menor tamaño	Sin diferencia significativa	Sin alteraciones



Suelo Huerta colegio C.F.R

Suelo	Estado de la Planta	Grado de deterioro del algodón	Grado de deterioro del nylon
Vivo	Con buen desarrollo de tallo y raíz	Sin diferencia significativa	Sin alteraciones
Inactivado	Planta sin crecimiento y desarrollo	Sin diferencia significativa	Sin alteraciones





DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación nos permitió conocer la importancia de los microorganismos en los diferentes sistemas de manejo del suelo. Además, pudimos observar su valor en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación de la materia.

Si bien la experiencia no duro el tiempo suficiente como para poder observar mayores diferencias, al evaluar las muestras, pudimos observar que las plantas que se encontraban sobre suelo vivo tenían mejor estado y desarrollo, de aquellas que se encontraban sobre suelo inactivado.

En el suelo prístino vivo, la planta fue la que tuvo mayor desarrollo de tallo, hojas y raíces principalmente, con respecto a los suelos vivos de las otras macetas. Esto nos daría la pauta de que los suelos no perturbados muestran una mayor riqueza nutrimental, así como también una mayor biodiversidad de microorganismos.

En el suelo prístino inactivado y el suelo agrícola inactivado, las plantas se desarrollaron, pero tuvieron menor tamaño de tallo y raíces, con respecto a las plantas que se encontraban sobre suelo vivo. Podemos concluir que si bien los suelo no tenían vida, los mismos contenía nutrientes necesarios para que las plantas pudieran crecer y desarrollarse.

En el suelo hortícola inactivado la planta no logro desarrollarse y termino secándose.

Respecto al grado de deterioro de la tela de algodón, pudimos observar en el suelo prístino vivo y el suelo agrícola vivo, el trozo de tela mostraba un leve desgaste, comparada con los suelos inactivados, donde no se observó diferencias significativas con respecto al trozo de tela original. Esto nos demuestra la importancia de los microorganismos en la transformación de la materia.

En el suelo hortícola vivo e inactivado no se observó diferencias significativas con respecto al trozo de tela original.

En cuanto al trozo de nylon, en ninguna de las muestras analizadas se observó diferencias significativas o grado de deterioro alguno. Esto nos muestra que los plásticos no se degradan con el paso del tiempo y el impacto ambiental que causan debido a que no existen microorganismos específicos que degraden y transformen los plásticos en materia orgánica.



CONCLUSIÓN

- Desde el momento que un sistema natural es modificado para desarrollar actividades agrícolas u hortícolas, los mayores cambios ocurren en las propiedades del suelo y en su biota asociada.
- El estudio de la microfauna del suelo por medio de la transformación de la materia constituye un indicador práctico para el análisis de calidad del suelo, ya que pueden ser reconocidos y determinados fácilmente tanto por personal técnico como por docentes, alumnos o productores en cualquier tipo de suelo y sistema de cultivo.
- Las actividades humanas a través de las distintas prácticas de manejo y tecnologías aplicadas ejercen importantes efectos en la vida del suelo, lo que afecta la composición de las comunidades y su nivel de actividad. Las comunidades presentes van a estar determinadas por la intensidad del cambio inducido respecto al ecosistema natural y por la habilidad de los organismos para adaptarse a esos cambios.
- La duración de la experiencia que se llevó adelante no tuvo el tiempo suficiente como para obtener resultados cualitativos significativos (como mínimo debería haber durado 6 meses), debido al poco desgaste de los trozos de tela de algodón usados para mostrar de forma indirecta la fertilidad del suelo.
- El suelo de menor alteración (prístino) mostro los mejores resultados en cuanto a crecimiento y desarrollo de la planta, lo que indica que es un suelo fértil con mucha actividad microbiológica.
- Cuando observamos el grado de deterioro de la tela de algodón pudimos ver que se encontraban más desgastadas en aquellos suelos con mayor actividad microbiológica. Este es otro indicador de la fertilidad del suelo.
- Para futuros trabajos vamos a comparar diferentes materiales orgánicos y grado de deterioro de los mismo para observar la diversidad de los microorganismos y su importancia en el suelo, más un análisis fisicoquímico del suelo para obtener resultados más completo e informativo.