

# “LA INCREÍBLE Y MARAVILLOSA VIDA EN EL SUELO”

Escuela Primaria N°10 “Martín Miguel de Güemes”.

Recalde, Olavarría, Pcia. Buenos Aires

Autores: Acevedo Morena, Díaz Castro Morena, Escobar Juan, Gab Fernández Catalina, Leiva Lara, Martínez Olivia, Martínez Castro Valentina, Valicenti Tobías, Lemos Benjamín, Castro Irusta Milagros, Fernández Rojas Sarita, Gab Salinas Bautista, Llamas Nahuel.

Docente: Verónica Rojas

Tutor INTA: María Julia Martinefsky

Tutor CREA: Juan Achaval

Mail y teléfono de contacto: [vrojas4@abc.gob.ar](mailto:vrojas4@abc.gob.ar) - 2284681027

## **Fundamentación**

La vida en el suelo es excepcionalmente inmensa y compleja. Se compone por una extensa comunidad microscópica de bacterias, hongos, protozoos y nematodos, y una meso y macrofauna que incluye artrópodos, lombrices, colémbolos, arácnidos e insectos. Estos organismos del suelo transforman formas químicas complejas en moléculas o compuestos simples que pueden ser absorbidos por las plantas, estructuran el suelo cambiando las condiciones de aireación y drenaje, y controlan poblaciones de otros organismos. A pesar de que sus actividades biológicas operan a pequeña escala, éstas se agregan a escalas mayores, lo que resulta en importantes resultados funcionales tales como:

transformación de carbono, ciclo de nutrientes, mantenimiento de la estructura del suelo y regulación de la biodiversidad. Estas funciones del suelo basadas en la biodiversidad definen la salud del suelo, mantienen los procesos del ecosistema del suelo, influyen en la diversidad de la superficie y contribuyen a la regulación del clima, y al mismo tiempo sustentan la regulación, el apoyo y el aprovisionamiento de los servicios ecosistémicos que son esenciales para el bienestar humano.

Para realizar una evaluación biológica de la salud de los suelos, los organismos del suelo se determinan por grupos funcionales, considerando su contribución relativa a los procesos del ecosistema y por su influencia directa con la salud del suelo. Dentro de estos grupos funcionales se encuentran los I) descomponedores de la materia orgánica o transformadores de hojarasca, II) los transformadores de nutrientes y los III) bioturbadores. Este trabajo se centra en los microorganismos celulolíticos pertenecientes al grupo funcional transformadores de hojarasca.

Las actividades e intervenciones del hombre en el uso del suelo modifican el funcionamiento del mismo. Por ejemplo, el sobrepastoreo, el uso de plaguicidas, la exposición del suelo al sol, pueden afectar negativamente a los organismos del suelo que descomponen la materia orgánica y hacen que los nutrientes estén disponibles para las plantas.

Recalde es una localidad del Partido de Olavarría (Provincia de Buenos Aires) ubicada a 100 km al noroeste de la ciudad. Dentro de la ecorregión Llanura Pampeana está ubicada en la Pampa Deprimida y a su vez en el área denominada Región de Laprida. Los suelos que predominan son de aptitud ganadera, con relieve plano y la vegetación predominante es el pastizal natural. La principal actividad es la cría vacuna y, los productores ganaderos tienen un papel clave en la protección del suelo y la conservación de los pastizales de la zona con sus decisiones de planificación y manejo que aplican en la producción.

El objetivo de este trabajo fue estimar la actividad biológica del suelo o su “funcionamiento” como indicador de salud del suelo a través de la medición del porcentaje de degradación de celulosa por incubación de suelos con diferentes usos de la localidad de Recalde.

### **Contenidos:**

#### **Ciencias Sociales:**

- Estudios de casos: El agotamiento del suelo en zonas agrarias.
- Importancia de la conservación de ambientes caracterizados por su gran biodiversidad.

#### **Ciencias Naturales:**

- Seres vivos: Las características comunes de los seres vivos: nacen, se desarrollan, mueren (ciclo vital). Se nutren, requieren ciertas condiciones del medio y se reproducen.
- La clasificación de los seres vivos: microorganismos.

#### **Matemáticas:**

- Resolver problemas de proporcionalidad directa que involucran números naturales y comunicando resultados.
- Porcentaje y gráficos.

### **Actividades y situaciones de enseñanza**

**Ensayo: Medición del porcentaje de degradación de celulosa por incubación en suelos con diferentes usos de la localidad de Recalde, Olavarría.**

**Hipótesis general:** los microorganismos del suelo y su actividad varían con los diferentes usos de los suelos.

**Materiales y métodos:**

El 31 de agosto de 2021 se realizó el muestreo de los primeros 15 cm de suelo en tres lotes de un establecimiento de Recalde con diferentes usos: pastizal con manejo planificado, monte de acacias y agricultura con uso de agroquímicos. En la escuela, antes de instalar el ensayo se les brindó a los alumnos una capacitación de la vegetación y suelos de la zona, vida y salud del suelo y, del ensayo a realizar. En el aula los alumnos homogeneizaron las muestras de suelo. Luego rotularon las cajas de Petri, 5 réplicas para los suelos de pastizal y agricultura y 4 réplicas para el suelo de monte y, las rellenaron con los suelos correspondientes a cada una. En las cajas de Petri de plástico colocaron 25 gramos de suelo y en las cajas de vidrio 55 gramos de suelo. Con la perforadora realizaron microdiscos de papel de filtro (89% de celulosa) y colocaron 50 microdiscos por caja de Petri de manera ordenada. Se restauró la humedad del suelo con goteros que contenían agua destilada y se taparon y guardaron las cajas de Petri en una caja de zapatos a temperatura ambiente por 35 días. En las siguientes imágenes quedaron registrados algunos pasos del ensayo:

- Homogeneización de muestras de suelo y llenado de cajas de Petri.



- Ubicación de microdiscos en las cajas de Petri.



- Restaurando la humedad del suelo con agua destilada.



El 20 de septiembre se realizó la primera observación del estado de degradación de los discos. Previo a dicha observación, se les brindó a los alumnos una capacitación sobre los pastizales y la diversidad de organismos del suelo. Se observaron y contabilizaron a los microdiscos en las siguientes situaciones:

- 100% degradado (también masa viscosa)
- mayor o igual a 50% degradado
- menos del 50% degradado
- sin degradar

El 5 de octubre se dictó una capacitación de los componentes y estructura del suelo y se realizó la última evaluación del porcentaje de degradación de los microdiscos con lupas que permitió también la observación de microfauna. Se plantearon preguntas como: ¿recuerdan cómo vieron los discos el 20/09? ¿Qué les parece que vamos a encontrar hoy? ¿Todos los discos están iguales? ¿En qué situación están más degradados? ¿Se ven diferentes colores? ¿Algo les llama la atención?, con las que se compartieron opiniones y resultados.

En las siguientes imágenes se observa a los alumnos realizando el conteo de microdiscos y observación de microfauna.



### Resultados y conclusiones:

Tabla de los porcentajes calculados del conteo de microdiscos en diferentes situaciones de degradación y gráfico del promedio del porcentaje por uso del suelo a los 21 días de iniciado el ensayo.

Potrero	% de microdiscos degradados 14/09/2021			
	100%	>= 50%	< 50%	Sin degradar
P1	4	0	4	92
P2	0	2	4	94
P3	0	4	12	84
P4	2	2	6	90
P5	0	0	14	86
A1	18	24	40	18
A2	52	36	8	4
A3	30	26	26	18
A4	36	12	28	24
A5	30	42	16	12
M1	24	34	24	18
M2	16	24	40	20
M3	12	18	52	18
M4	4	32	50	14

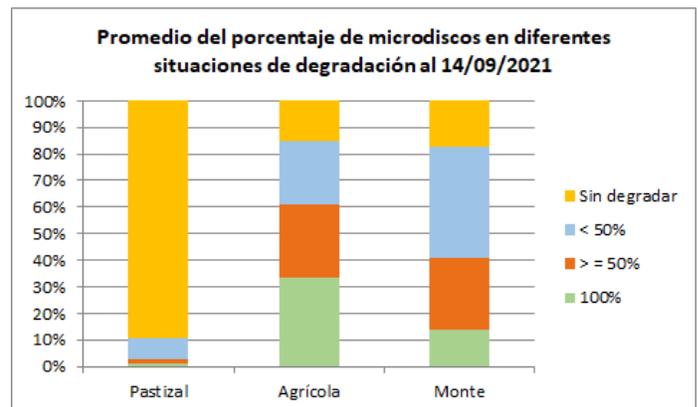
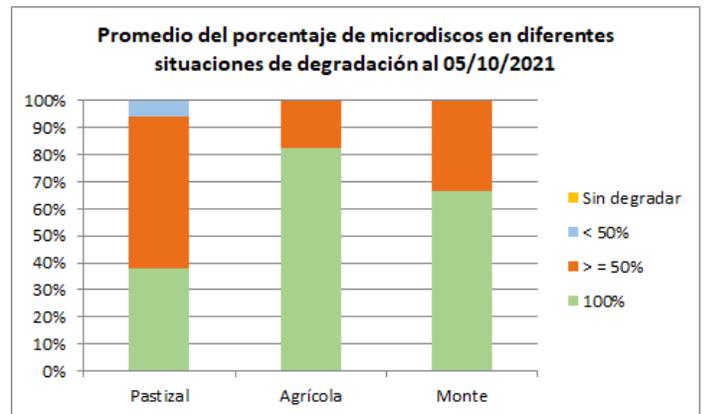
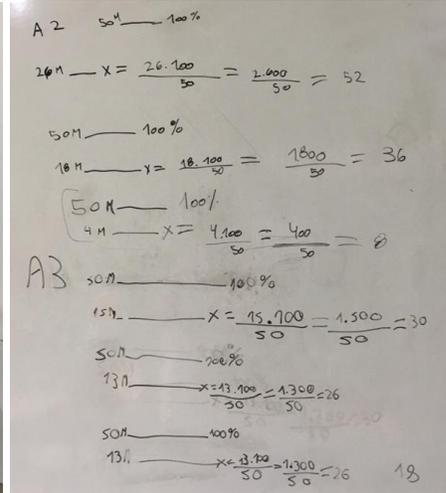
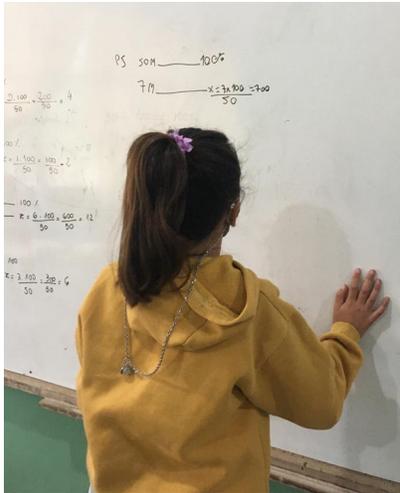


Tabla de los porcentajes calculados del conteo de microdiscos en diferentes situaciones de degradación y gráfico del promedio del porcentaje por uso del suelo a los 36 días de iniciado el ensayo (final).

Potrero	% de microdiscos degradados 05/10/2021			
	100%	>= 50%	< 50%	Sin degradar
P1	0	84	16	0
P2	24	76	0	0
P3	86	14	0	0
P4	80	20	0	0
P5	0	86	14	0
A1	78	22	0	0
A2	84	16	0	0
A3	80	20	0	0
A4	72	28	0	0
A5	98	2	0	0
M1	86	14	0	0
M2	30	70	0	0
M3	76	24	0	0
M4	74	26	0	0



Imágenes de los cálculos de porcentaje en el pizarrón y carpetas.



14/09/2021

Número de microdiscos degradados 14/09/2021

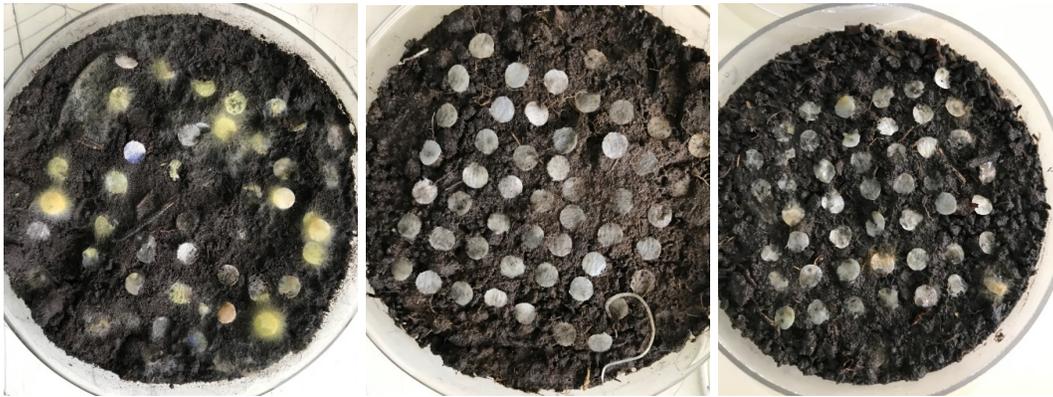
Potrero	100%	>= 50%	< 50%	Sin degradar
P1	2	0	2	46
P2	0	1	2	47
P3	0	2	8	42
P4	1	1	3	45
P5	0	0	7	43
A1	9	12	20	9
A2	28	18	4	2
A3	15	13	13	9
A4	18	6	14	12
A5	15	21	8	6
M1	12	17	12	9
M2	8	12	20	10
M3	6	9	26	9
M4	2	16	25	7

% de microdiscos degradados 14/09/2021

Potrero	100%	>= 50%	< 50%	Sin degradar
P1	4	0	1	92
P2	0	2	4	94
P3	0	4	16	80
P4	2	2	6	90
P5	0	0	14	86
A1	18	24	40	18
A2	52	26	8	12
A3	26	26	26	22
A4	27	10	28	35
A5	27	42	16	15
M1	24	33	24	19
M2	16	24	40	20
M3	12	18	52	18
M4	4	32	50	14

Imágenes de la degradación de los microdiscos de papel de filtro de los diferentes suelos a los 21 días de iniciado el ensayo (20/09/2021).



**Agrícola**

**Pastizal**

**Monte**

Imágenes de la degradación de los microdiscos de papel de filtro de los diferentes suelos al final del ensayo (5/10/2021).



**Agrícola**

**Pastizal**

**Monte**

De acuerdo a los resultados de la observación y conteos de microdiscos se acepta la hipótesis que los microorganismos del suelo y su actividad varían con los diferentes usos de los suelos, ya que:

- En el suelo agrícola la degradación de los microdiscos de papel de filtro fue más rápida que en los suelos de pastizal y monte.

- Se observaron colores amarillos, naranjas y verdes en la evolución de la degradación de los microdiscos en el suelo agrícola, propios de una degradación fúngica (hongos) y típica de suelos agrícolas.



- En los suelos de pastizal y de monte la degradación de los microdiscos de papel de filtro fue más lenta y pareja, y predominó la degradación bacteriana sobre la fúngica. Esto se pudo determinar por la formación de gomas o mucílagos, típicos de la degradación bacteriana, que estructuran el suelo.



Podemos concluir que los alumnos comprendieron la increíble y maravillosa vida en el suelo y, a través del ensayo realizado pudieron observar la actividad de un grupo de organismos microscópicos o microorganismos dentro del inmenso y complejo universo “suelo”. La predominancia del tipo de degradación varió según el uso del suelo. En la práctica, la ganadería sobre los pastizales naturales de la zona con manejos planificados (rotaciones pastoreos - descansos) permitirá mantener el suelo con cobertura de diversas especies vegetales y por lo tanto, un funcionamiento saludable del mismo. En los suelos de uso agrícola es muy importante la alternancia con ganadería para permitir la reestructuración del suelo.



## **Beneficios Productivos:**

No hay dudas que en épocas en que la sustentabilidad y la captura de carbono no deben ser temas extraños a los productores; esta técnica simple (casi casera), rápida y de fácil interpretación, es una herramienta más que importante para evaluar la mejora de la actividad biológica de los suelos y la importancia de la rotación para favorecer la recuperación de su estructura; motivo éstos más que suficiente como para evaluar ponerla en práctica en caso de querer monitorear la salud de los suelos de nuestros campos.

## **Bibliografía:**

De Luca, L.C; Salazar Martínez, A.E y Pérez, R.A. 2018. La transición agroecológica desde el punto de vista del suelo: reflexiones desde la ecología microbiana. Capítulo 5 de “El suelo como reactor de los procesos de regulación funcional de los agroecosistemas” Editores: Jorge Ullé & Beatriz M. Díaz. Ediciones INTA 2018. ISBN 978-987-521-948-9.

FAO, ITPS, GSBI, CBD and EC. 2020. *State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities, Report 2020*. Rome, FAO.

<https://doi.org/10.4060/cb1928en>

Gomez, E.L.; Romero, A.E.; Iglesias, M.C. y Wall, L.G. 2011. Estudio morfológico y cinético de comunidades microbianas que degradan celulosa en suelos con diferentes manejos agrícolas bajo siembra directa. II Congreso Nacional de Ecología y Biología de Suelos, 2011.

González Toro, Carmen. Guía educativa sobre la salud del suelo. Octubre, 2015. Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias agrícolas. Recinto Universitario de Mayaguez, Universidad de Puerto Rico.

**Agradecimientos:**

A la Ing. Agr. Laura De Luca de la AER Maipú (EEA Cuenca del Salado) por el asesoramiento, al Sr. Martín Llamas por su colaboración en el muestreo de suelos y Farmacia Álvarez por la donación de los goteros.