



Instituto Agropecuario de Monte
"Elvira Laínez de Soldati"
(1968-2018)



Tel 02271-4050790/1 iam@iam.edu.ar
Soler 202- CP 7220. San Miguel del Monte. Provincia de Buenos Aires.
Directora: María del Carmen Bottaro.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TI)

TITULO:

"Evidenciando la vida del suelo a través de la degradación de los residuos"

AUTORES:

- ☞ Chiesa, Candela (5° Año ESS Agro)
- ☞ Meza De Santi, Daira (5° Año ESS Bio)
- ☞ Suardiá, Camila (5° Año ESS Agro)
- ☞ Mauregui, Santiago (5° Año ESS Agro)
- ☞ Mendes Erripa, Lisandro (5° Año ESS Agro)
- ☞ Torino, Rocco (5° Año ESS Agro)

TUTORES:

- ☞ Ing. Agr. Miguel Angel Ravina.
- ☞ Ing Agr. Julio Vázquez Rey.

MIEMBRO CREA:

- ☞ Ing. Agr. Víctor Inza.

Establecimiento CREA:

- ☞ Santa Rosa del Monte SRL.
Ruta 3 km 129. San Miguel del Monte. Pcia de Bs As.

FECHA DE PRESENTACION:

- ☞ 15 de setiembre de 2018.



1. Resumen

Ante el resultado de una encuesta realizada por los integrantes del grupo en el ámbito escolar, se logró detectar que la mayoría de los alumnos no reconocen al suelo como sistema vivo. Identificando este problema se diseñó un ensayo para evidenciar la actividad biológica del suelo a través de la degradación de ciertos materiales en el tiempo.

Se utilizaron materiales compuestos mayormente por celulosa (hoja de maíz y dos tipos de papel) y un nuevo bioplástico de base almidón. Se colocaron en el suelo a 5 cm de profundidad. En cada extracción de material se midió la superficie faltante de cada lámina, la cual es atribuible a la acción de microorganismos y micro fauna del suelo. Luego se interpretó el resultado tomando datos del ambiente como referencia.

En los 78 días que duró la etapa de experimentación de nuestro proyecto se observó una mayor degradación en los materiales en base a celulosa y prácticamente fue nula en el bioplástico.

Los alumnos participantes del proyecto comenzaron a compartir estos resultados con la escuela y la comunidad, intentando aportar a la valoración y concientización de la vida del suelo.

2. Presentación

El trabajo de investigación *“Evidenciando la vida del suelo a través de la degradación de los residuos”* fue desarrollado por alumnos de 5^{to} año del nivel ESS del Instituto Agropecuario de Monte. Se desarrolló en el laboratorio y en el campo experimental *“Manuel Belgrano”* de dicha institución, durante el período comprendido entre los meses de mayo- agosto de 2018.

Algunos de los motivos que impulsaron nuestra participación en *“Así son los suelos de mi país”* son: haber participado en ediciones anteriores y el entusiasmo que nos produce esta propuesta.

Tomamos como un desafío ayudar a la comunidad a conocer la importancia de la vida del suelo, la cual es muy importante y depende de todos ayudar a cuidarla.

3. Objetivos

- a- Investigar el nivel de conocimiento que tienen los alumnos de nuestra escuela acerca de la vida del suelo.
- b- Evidenciar la actividad biológica del suelo considerando distintos ambientes productivos y tipos de residuos.
- c- Difundir las conclusiones de nuestro proyecto a la comunidad.



4. Marco teórico

Los suelos aportan servicios ecosistémicos que permiten la vida en la tierra. Entre ellos se encuentran: ciclo de nutrientes, hábitat para organismos, retención de carbono y reducción de contaminantes del suelo.

El suelo es un sistema heterogéneo (formado por componentes minerales y orgánicos) y abierto (intercambia materia y energía con la atmósfera y la biósfera).

Dentro de su composición orgánica se encuentran microorganismos que intervienen en complejas reacciones degradativas de sustratos de distinta naturaleza. Dichas reacciones se consideran claves para el ciclado de nutrientes entre el suelo, la planta y la atmósfera, aportando también a la acción biorremediadora que el suelo puede ejercer sobre materiales contaminantes.

Factores que afectan la degradación de los materiales en el suelo.

DE LA ATMOSFERA----- CLIMA: Temperatura del aire, precipitaciones, radiación, vientos.

DE LA BIOSFERA----- Uso y manejo del suelo, Cobertura (natural vs cultural).

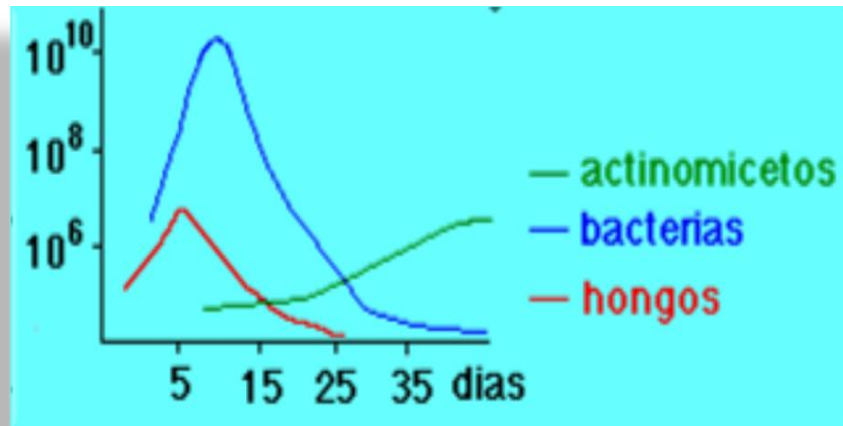
DEL RESIDUO----- Composición química (relación C/N), tamaño.

DEL SUELO----- Tipo de suelo, Materia Orgánica, Actividad biológica de microorganismos y fauna del suelo. Humedad, temperatura y acidez.

LA velocidad de descomposición de los residuos depende de los microorganismos del suelo y éstos de los siguientes factores:

- a) Temperatura: óptimo entre 24 - 35°C. La actividad microbiana aumenta con la temperatura hasta un máximo de unos 27 grados y luego cae. (Ecología aplicada, 7 (1,2) 2008, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú).
- b) Humedad: el exceso afecta más que el déficit.
- c) Aireación: los microorganismos aerobios son los más activos.
- d) pH suelo: La actividad microbiana sube de pH 4 hacia pH 6,8 (punto óptimo) y luego cae. (Ecología aplicada, 7 (1,2) 2008, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú). Los suelos de la Provincia de Buenos Aires tienen un pH promedio de 6,2. (Revista Ciencia del suelo, vol 29, nº 1, julio 2011).
- e) Nutrientes: influye mucho el Nitrógeno.

Al principio actúan hongos, después las bacterias y por último los actinomicetos.



*Transformaciones de la materia orgánica en el suelo
(n° de microorganismos en función del tiempo)*

Los factores del residuo que vamos a considerar son la composición química, la relación Carbono/ Nitrógeno, el contenido de lignina y el tamaño de la partícula de residuo.

a) Composición química

Biopolímeros de almidón:

“El almidón como termoplástico ha logrado un gran auge debido a la necesidad de reemplazar los polímeros provenientes de la industria petroquímica.(...) Las muestras con mayor contenido de glicerina como plastificante y con mayor área superficial presentan un mayor porcentaje de degradación durante el tiempo de análisis observado” *Merchan et al. Revista Latinoamérica de Metalurgia y materiales.*

Materiales de base celulosa:

“La celulosa es el principal componente de la membrana celular de la mayor parte de las plantas. Los microorganismos celulolíticos (que degradan celulosa) desempeñan un papel importante en la biósfera reciclando este polímero. Existe una diversidad de estos microorganismos, bacterias y hongos aeróbicos o anaeróbicos, mesófilos o termófilos, que producen las enzimas celulasas.” *El Cuaderno de Porquè Biotecnología, Edición nº 102, ARGENBIO.*

- b) Relación Carbono/ Nitrógeno:** a mayor relación C/N menor velocidad de degradación.
- c) Contenido de lignina:** a mayor contenido de lignina menor velocidad de degradación.
- d) Tamaño del residuo:** a menor tamaño de residuo mayor superficie de exposición a los agentes degradativos y mayor velocidad de degradación.



5. Observaciones

Realizamos una encuesta a los alumnos del nivel secundario del establecimiento acerca de la importancia de la vida del suelo en la degradabilidad de residuos. A continuación presentamos la encuesta y los resultados de la misma.

Encuesta. Concurso: Así son los suelos de mi país. EDUCREA 2018.

Nota: Se encuestó al 24% del alumnado.

I. Marca con una x, los siguientes ítems, que a tu criterio contengan vida:

Vaca Árbol Agua Suelo Piedra

RTA: el 47% considera que el suelo tiene vida.

II. ¿Conoces el concepto de “Degradabilidad”?

SI NO

RTA: el 69 % de los encuestados conoce el concepto de degradabilidad.

III. Ordena de mayor a menor los siguientes materiales respecto a su degradabilidad

Cartón Hoja de Papel Bolsa
maíz Reciclado Biodegradable

RTA: solo el 20% pudo ordenar correctamente los materiales respecto a su degradabilidad.

IV. ¿Qué importancia le das al suelo en el reciclado de los materiales?

Alta Media Baja

RTA: en el ciclo básico (ESB) el 36% le da una importancia alta y en el ciclo superior (ESS) solamente un 12%.

V. ¿Participarías en una campaña en el colegio sobre la importancia que tienen los materiales en la degradabilidad de los residuos?

SI NO

RTA: el 58 % de los encuestados participaría en una campaña en el colegio.



En función de los datos obtenidos concluimos que:

- a) No está instalado, entre el alumnado, el concepto de que el suelo tiene vida.
- b) Sí conocen el concepto de degradabilidad pero no asociado directamente al suelo.
- c) Hay una tendencia favorable a tener en cuenta los materiales que se pueden degradar.
- d) Parece haber una mayor conciencia ambiental en el ciclo básico que en el ciclo superior.

6. Tipo de investigación

Investigación de campo: se realiza en ambiente natural, se recolectan datos y consultan fuentes, para descubrir relaciones e interacciones y resolver un problema práctico.

7. Formulación del problema

“La mayoría de los alumnos no reconocen al suelo como sistema vivo”

8. Hipótesis

8.1- Hipótesis general:

“La descomposición de residuos orgánicos evidencia la vida del suelo”

8.2- Hipótesis específica:

“La descomposición de residuos orgánicos depende de las características del material a degradar”

9. Diseño de experimentación

9.1. Los Recursos.

9.1. a. Recursos humanos. Organización del grupo:

	Profesor	Alumnos	Funciones
PRACTICA	Miguel Ravina	Mauregui M. Erripa	* Experimentación a campo: puesta a punto de materiales, ejecución del diseño, monitoreo y registro de observaciones. * Aplicación tecnologías de geoposicionamiento (gps), medición (metro, calador, balanza, estación). Difusión en el facebook del concurso.



TEORIA- EDICION	Fernanda Cogo Julio Vázquez Rey	Meza Di Santi Chiesa Suardiaz Torino	<ul style="list-style-type: none">* Búsqueda y procesamiento de la información.* Creación del marco teórico. * Digitalización de contenidos* Elaboración de gráficos, tablas.* Creación de soportes audiovisuales * Redacción de TI (presentación escrita)
------------------------	---	--	---

- a) Las herramientas informáticas que utilizó el grupo para comunicarse fueron Whatsapp y Padlet.
- b) Los integrantes del grupo compartieron contenidos (word, pdf, enlaces) a través de Padlet, colaboraron con los Stands y eventos de difusión.

9.1. b. Recursos Materiales.

- a) Alambre dulce.
- b) Tenazas, pinzas y tijeras para cortar alambre.
- c) Materiales orgánica:
 - Hojas de maíz seca.
 - Cartón.
 - Papel reciclado.
 - Bolsas biodegradables.
- d) Pala ancha y de punta.
- e) Calador de suelos
- f) Teléfono celular inteligente.
- g) Abrochadora, cuaderno y lapicera.
- h) Balanza de precisión.
- i) Peachímetro de eletrodos.
- j) Gps.
- k) Estación meteorológica del IAM.
- l) Notebooks.
- m) Material bibliográfico y didáctico del concurso (libros, láminas, etc ...)



9.2. El Método.

Se comparó la degradación de cuatro láminas de materiales con celulosa y almidón enterradas en cuatro sitios con distintos antecedentes de uso.

Se controlaron variables relacionados con la degradación microbiana en el suelo (humedad, temperatura, pH) y microfauna que viven en el suelo.

En el taller:

- a) Se confeccionaron 16 cuadros de alambre de 20 x 20 cm con sus respectivos ganchos.
- b) Se cortaron 16 láminas de cada material y se sujetaron al marco de alambre con ganchos de abrochadora. Cada marco tiene 4 láminas de cada uno de los materiales a ensayar.

En el laboratorio:

- a) Los materiales en forma de láminas, se midieron y pesaron con balanza de precisión.
- b) Se determinó el pH para cada suelo: utilizando un peachímetro de electrodos.

En el campo:

- a) Se eligieron 4 (cuatro) ambientes diferentes por tipo de uso y manejo.
- b) Los puntos fueron georeferenciados con gps.
- c) En cada uno de ellos, se realizó una excavación de 50 cm de ancho x 50 cm de largo x 5 cm de profundidad. Se tomaron muestras para realizar determinación de pH.
- d) Se enterraron 3 marcos por sitio de observación y uno se dejó sobre la superficie del suelo.
- e) Se registró de manera escrita y fotográfica.
- f) Se relevaron datos meteorológicos de la estación automática del IAM: Temperatura, precipitaciones del período bajo estudio de tres meses.
- g) Monitoreo: se extrajo un marco por sitio y se observa el nivel de degradación ponderando la superficie faltante, utilizando papel milimetrado. Se registró de manera fotográfica y se Identificó la micro-fauna del suelo por observación directa.
- h) Cálculo del nivel de degradación se apoyaron las láminas sobre hoja cuadriculada y se estimó el material faltante expresado en cm^2
- i) Frecuencia de monitoreo: se desenterraron un marco de cada sitio cada 25 días aproximadamente.
- j) Número de monitoreos: 3 (tres).



10. Registro de datos.

a- Caracterización de ambientes.

N°	1	2	3	4
<i>Ambiente</i>	SUELO VIRGEN	HORTICOLA ORGANICO	HORTICOLA CONVENCIONAL	CAMPO NATURAL GANADERO
<i>Ubicación</i>	Campo experimental del IAM.			
	S 35°25.287' W 058° 49.027 '	S 35° 25.303' W 058 ° 49.053 '	S 35° 25.312' W 058° 49.019 '	S 35° 25.402' W 058° 48.944'
	Bajo alambrado perimetral	Cantero de la huerta orgánica.	En el fondo del invernáculo B.	Límite entre lotes3 y 4.
<i>Manejo</i>	No tiene	Rotaciones hortícolas Gran aporte de abonos orgánicos. Sin uso de agroquímicos	En rotación con hortícolas. Menor aporte de abonos orgánicos	Pastura permanente, de Festuca casi pura. En pastoreo (tambo IAM)
<i>Cobertura</i>	100% (total) Gramíneas perennes naturales	Suelo desnudo. Con algunas malezas de la época	Suelo desnudo. Con algunas malezas de la época	100 % (Total) Gramíneas perennes naturales y cultivadas.
<i>pH</i> (Prom:5.96)	5.58	5.78	6.40	6.09

Manejo: Los ambientes hortícolas son los más modificados a través del aporte de abonos orgánicos y del laboreo propio de la actividad, que elimina la cobertura. Los ambientes ganaderos son poco modificados, y reciben el aporte natural de la hacienda y del crecimiento del forraje. Eventualmente reciben fertilizantes químicos nitrogenados y fosforados.

Cobertura vegetal: El sitio de mayor cobertura fue el campo natural ganadero y el suelo virgen, el menor fue el Hortícola orgánico. A menor cobertura, mayor temperatura del suelo, y por eso mayor actividad biológica.

Macrofauna: pudimos detectar a lo largo del ensayo la presencia de lombrices, larvas de bicho torito (escarabajo), bicho bolita, grillos y hormigas. Ref. "la densidad, riqueza y diversidad de la microfauna edáfica son afectadas por la configuración de los agrosistemas y la estacionalidad de la precipitación". Univ. De Amazonia, Suárez y otros, ingeniería agroecológica, Colombia, 2015.



Humedad del suelo: durante el período del ensayo la frecuencia e intensidad de lluvias generó un suelo permanentemente húmedo pero no saturado.

- a) **Acidez del suelo (pH):** Los sitios del ensayo tuvieron un pH promedio de 5,9 por lo que son ligeramente ácidos y relativamente favorable a la descomposición.

b- Caracterización de variables meteorológicas

Factor	Meses			Promedio
	Junio	Julio	Agosto	
Temperatura (°C)	9,6	9,5	10,8	9,96
Precipitaciones (mm)	64,0	59,0	70,8	64.6
Humedad (%)	78,0	79,0	70,0	75,66

Fuente: Estación meteorológica IAM Soldati (www.agroclima.com/1185)

Precipitaciones: si bien son los tres meses de menores precipitaciones en el año, la humedad del suelo en los sitios del ensayo fue suficiente durante todo el período, dado la abundancia de lluvias registradas este año. El suelo fue perdiendo humedad hacia fines de Agosto.

Temperatura: la temperatura del suelo es menor que la del aire, sobre todo si el mismo tiene una cobertura vegetal. En el período considerado, que es frío, la temperatura no impidió la degradación de los materiales.

c- Caracterización de las láminas usadas.

Medidas de cada lámina: 20 cm de largo x 4 cm de Ancho.

Superficie de cada lámina: 80 cm²

Tipo de lámina	Características	Componente mayoritario	Peso/lám (Gramos)
Cartón	Utilizado en el campo para colocar debajo de la cama de pollo	Celulosa	1,4440
Hoja de maíz	Hoja vegetal natural	Celulosa	1,0851
Papel reciclado	Origen Afadim (*) Producto artesanal elaborado con papeles y cartón humectados que se trituran y secan en forma de lámina.	Celulosa	0,9762
Bolsa biodegradable	Elaboradas por Arbio (**)	Bio-polímero de Almidón y glicerina	0,4140
Promedio			0,9798



(*) AFADIM es una Asociación de Familiares y Amigos del discapacitado de Monte. Trabajan en calle Belgrano 533 y es un taller protegido de producción y centro de día.

(**) ARBIO es una compañía pionera en la incorporación de innovación tecnológica en el campo de las biotecnologías en Argentina.

d- Degradación de los materiales.

d.1. Degradación de las láminas según material y ambiente para los tres monitoreos.
(expresado en cm^2 faltantes sobre los $80 cm^2$ originales).

MATERIAL	DIAS DE LA		HORTICOLA	SUELO	C. NATURAL	HORTICOLA	PROMEDIO
	IMPLANTACION		CONVENCIONAL	VIRGEN	GANADERO	ORGANICO	
HOJA DE MAIZ	23		21,00	26,00	18,00	75,00	35,00
	50		80,00	77,00	61,50	77,75	74,00
	78		78,00	79,00	80,00	80,00	79,20
	Promedio		59,67	60,67	53,17	77,58	62,77
PAPEL RECICLADO	23		55,00	44,00	58,00	52,00	52,00
	50		78,25	64,50	53,75	75,50	68,00
	78		79,00	80,00	72,50	80,00	77,80
	Promedio		70,75	62,83	61,42	69,17	65,93
CARTON	23		46,00	0,25	0,00	14,00	15,00
	50		73,25	42,75	16,00	21,80	38,45
	78		68,70	60,00	61,00	78,00	66,90
	Promedio		62,65	34,33	25,67	37,93	40,12
BIOPOLIMERO	23		0,25	0,00	0,25	1,25	0,40
	50		2,25	1,75	1,25	0,50	1,40
	78		0,00	2,00	16,30	0,00	4,50
	Promedio		0,83	1,25	5,93	0,58	2,10
PROMEDIO		48,48	39,77	36,55	46,32	42,73	

d.2. Porcentaje de degradación promedio de las láminas según material y ambiente.

MATERIAL	HORTICOLA CONVENCIONAL	SUELO VIRGEN	C. NATURAL GANADERO	HORTICOLA ORGANICO	PROMEDIO
HOJA DE MAIZ	74,59	75,84	66,46	96,98	78,47
PAPEL RECICLADO	88,44	78,54	76,77	86,46	82,55
CARTON	78,31	42,92	32,08	47,42	50,18
BIOPOLIMERO	1,04	1,56	7,42	0,73	2,69
PROMEDIO	60,59	49,71	45,68	57,89	53,47

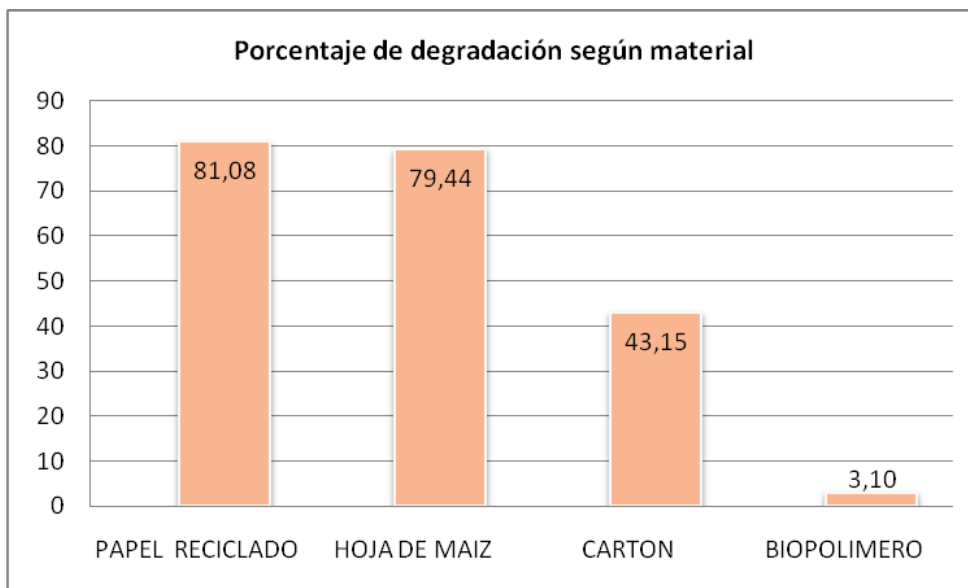


d.3. Porcentaje de degradación promedio de las láminas según material.

	MATERIAL	PROMEDIO
1	PAPEL RECICLADO	82,55
2	HOJA DE MAIZ	78,47
3	CARTON	50,18
4	BIOPOLIMERO	2,69
	PROMEDIO	53,47

11. Interpretación de los datos. Verificación de hipótesis

Al finalizar el ensayo se observó que el papel reciclado y la hoja de maíz tuvieron los mayores niveles de degradación, seguido por el cartón y el biopolímero.



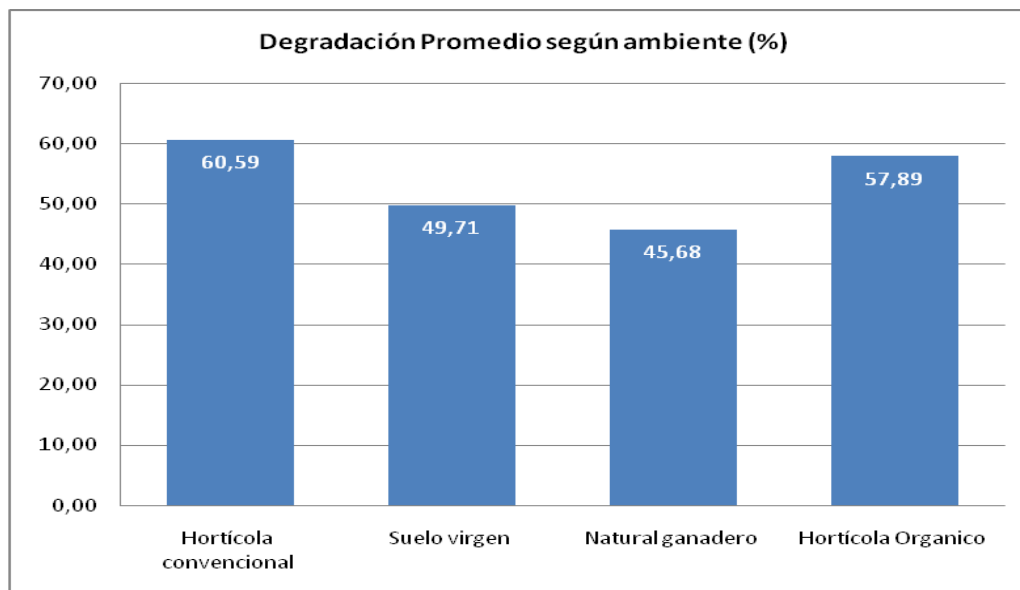
Entre los materiales compuestos por celulosa, el papel reciclado por su método de fabricación (triturado y prensado) tiene mayor superficie de exposición al ataque de microorganismos. La hoja de maíz seca tiene más lignina en su composición. En cuanto al cartón, la lámina tenía un 40% más de peso (mayor volumen a degradar) y mayor porcentaje de lignina por su fabricación.

El bioplástico, fabricado con almidón y glicerina conservó su estructura en este tiempo. Solo se observaron agrietamientos. No alcanzaron los 78 días para degradarlo en el suelo.



En cuanto a los cuatro ambientes ensayados, la degradación en relación al tiempo se igualó. En cuanto a la velocidad de degradación se destacaron los hortícolas posiblemente por la combinación de una mayor actividad biológica, mayor temperatura del suelo (suelos sin cobertura) y mayor aporte de abonos orgánicos.

No se encontró un impacto significativo del pH de los sitios sobre la degradación de materiales.



Con la interpretación de datos realizada logramos confirmar tanto nuestra HIPOTESIS general como la hipótesis específica. Por ello ambas hipótesis son VERDADERAS y SE ACEPTAN.

12. Conclusiones

La evidencia experimental de que los materiales fueron degradados por el suelo revela la vida del mismo.

Tenemos que transmitir el concepto de que la vida del suelo se manifiesta en el tiempo por los cambios visibles que éste genera. Los mismos han sido probados, en nuestro proyecto, por la desaparición de materiales expuestos a los microorganismos y microfauna del suelo.

¿Por qué no se valora la vida del suelo? Creemos que es porque no es tan visible como otras formas de vida de la naturaleza. Asociamos la vida con el movimiento y con poder ver en ella grandes cambios en poco tiempo.

La forma de vida que posee el suelo nos muestra que aquello que no es visible por su tamaño se hace evidente por sus efectos con el paso del tiempo.

Conocer la degradabilidad de los materiales nos permite impulsar el uso de aquellos de más rápida descomposición dando importancia a la sustentabilidad ambiental.



El hombre puede manejar el suelo para conservar e incluso aumentar el potencial de degradación del mismo.

Creemos que los resultados de este trabajo ayudarían a la mayoría de nuestros compañeros y a las personas a reconocer al suelo como sistema vivo. Esto podríamos verificarlo, en el corto plazo, con una nueva encuesta para medir el efecto de estas charlas.

13- Acciones y aportes de nuestro proyecto.

13.1. Pasos concretados:

- ❖ Participamos en distintos eventos en nuestra escuela con el objetivo de difundir este trabajo y ayudar a concientizar sobre la importancia de cuidar nuestros suelos. Los eventos fueron:
 - Feria institucional de Ciencias realizada el jueves 12 de julio de 2018.
 - Jornada institucional por el Día de la Enseñanza Agropecuaria. Realizada el 6 de agosto de 2018.
- ❖ Visitamos AFADIM para conocer a que se dedican y como realizan el papel reciclado.
- ❖ Difundimos nuestra experiencia a través de publicaciones en redes sociales: en el grupo de Facebook ¡Así son los suelos de mi País! Y en el sitio web de nuestra escuela.
- ❖ Luciano Corbella, director de Medio ambiente del Municipio, nos brindó una charla sobre suelos
- ❖ Recibimos Asesoría del representante CREA Víctor Inza (Santa Rosa del Monte).
- ❖ Logramos armar un equipo de trabajo formado por alumnos de las dos orientaciones de 5to año (Agro y Bio) que nos ayudó a tener distintos enfoques para realizar el proyecto.
- ❖ Integramos diferentes materias, entre ellas Ciencias de la Tierra y Prácticas de laboratorio para construir conocimientos nuevos que le sean provechosos a nuestra escuela/comunidad educativa.

13. 2. Algunos de nuestros próximos pasos:

- ❖ Confeccionar un video que ayude a reflexionar, concientizar y sensibilizar a través de mensajes como:
 - A través del manejo y uso del suelo es posible mantenerlo vivo.
 - Un suelo bien manejado y cuidado conserva su vida y su potencial de degradabilidad.
 - El suelo es capaz de degradar sustancias por sí mismo y sin costo adicional.
- ❖ Proponer en nuestra escuela el reciclado del cartón usado en el galpón de pollos picándolo e incorporándolo al suelo (esto disminuye la producción de residuos y aumenta la materia orgánica del suelo).



- ❖ Participar de una reunión de productores CREA.
- ❖ Continuar con las Charlas informativas de concientización de la importancia de la vida del suelo
 - En 5to y 6to grado de primaria en nuestra escuela.
 - En AFADIM, con exposición del trabajo realizado, marcando la importancia que tiene el papel que ellos reciclan en la vida del suelo.
- ❖ Realizar una encuesta y comunicar nuestro trabajo a integrantes de la comunidad educativa.
- ❖ Elaborar de una gacetilla para llevar a los medios de comunicación de la comunidad.
- ❖ Prepararnos para la exposición inter escolar de Así son los suelos de mí país 2018.

14- Bibliografía

- ❖ Insignia de los Suelos, Serie Aprender y Actuar en la Yunga, ONU/FAO/AMS/ONULD/AMGS/OMMS: (material oficial del concurso).
- ❖ “Niveles de Materia Orgánica y pH en suelos agrícolas de la región pampeana y extrapampeana”, Rozas, Echeverría y Angelini, (Revista Ciencia del suelo, vol 29, n° 1, julio 2011).
- ❖ “Estudio de la Biodegradación aeróbica del Almidón Termoplástico (TPS)”, Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, 2009; S1: 39-44, J. Merchan y otros.”
- ❖ “Efecto de la humedad, temperatura y pH del suelo en la actividad microbiana a nivel de laboratorio”. (Ecología aplicada, 7 (1,2) 2008, Departamento académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú).
- ❖ “Macrofauna edáfica asociada con sistemas agroforestales en el Amazonía Colombiana”. Univ. de Amazonia, J. C. Suárez y otros, Ingeniería agroecológica, Colombia, 2015.
- ❖ El Cuaderno de Porqué Biotecnología, Edición n° 102, ARGENBIO.
- ❖ Plastivida Argentina- Boletín técnico informativo N° 8: “La relación entre la biodegradación y los residuos plásticos” CIT_COTEC- Febrero 1998.

15- Agradecimientos.

Agradecemos particularmente a las siguientes personas que colaboraron en este trabajo:

- ❖ Por AFADIM: Amanda Catalano.
- ❖ Por el establecimiento “Santa Rosa del Monte”: Víctor Inza y Diego Zabalza.
- ❖ Por la secretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de San Miguel del Monte: Lic. Luciano Corbella.
- ❖ Por el Instituto Agropecuario de Monte: Fernanda Cogo, Andrea Corvela.
- ❖ Al equipo organizador del proyecto educativo “Así son los suelos de mi país” por su trabajo y compromiso con la educación agraria de nuestro país.