



Instituto Agropecuario de Monte
"Elvira Láinez 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:

"Manejo de residuos compostables para uso urbano y rural"

AUTORES:

- ∩ *Suardiaz, Camila (6° Año ESS Agro)*
- ∩ *Mauregui, Santiago (6° Año ESS Agro)*
- ∩ *Mendes Erripa, Lisandro (6° Año ESS Agro)*
- ∩ *Posse Jimena (6° Año ESS Agro)*
- ∩ *Brinso Lucas (5° Año ESS Agro)*
- ∩ *Crinigan Nicolas (5° Año ESS Agro)*

TUTORES:

- ∩ *Ing. Agr. Miguel Angel Ravina*
- ∩ *Ing.Agr. Fernanda Cogo*

MIEMBRO CREA:

- ∩ *Ing.Agr.Victor Inza*

ESTABLECIMIENTO CREA

Santa Rosa del Monte

Campo experimental Manuel Belgrano del IAM

FECHA DE PRESENTACION: 17/09/19



• Resumen

En nuestra localidad, notamos la preocupación general de reducir los residuos orgánicos domiciliarios que tienen por destino un lugar de deposición final sin ningún objetivo positivo.

Ante esta situación vamos a proponer el uso de composteras domiciliarias, fabricadas en la escuela con material reciclado, para disminuir los residuos orgánicos del circuito municipal de recolección.

Para promover la producción de compost doméstico, estas composteras las entregamos a personas de la comunidad dispuestas a colaborar con la experiencia. Nos apoyamos para esto, en una encuesta local.

Los alumnos participantes del proyecto comenzaron a compartir estos resultados con la escuela y su entorno, intentando poner en valor la conversión de materia orgánica para ayudar al cuidado del medio ambiente.

Para comprobar la efectividad del compost en mejorar la producción hortícola, diseñamos un ensayo en el campo experimental del IAM donde comparamos la producción de dos verduras de hojas, (Kale, Rúcula) y dos compost (pollo, conejo) generados en la producción rural.

• Presentación

El trabajo de investigación *“Manejo de residuos compostables para uso urbano y rural”* fue realizado por alumnos de 5^{to} y 6^{to} año del nivel ESS del Instituto Agropecuario de Monte. Se desarrolló en el campo experimental “Manuel Belgrano” de dicha institución y en el casco urbano durante el período comprendido entre los meses de mayo a septiembre de 2019.

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

Tomamos como un desafío ayudar a la comunidad a manejar los residuos orgánicos hogareños, para mejorar su calidad de vida a través de obtener mejores producciones vegetales y colaborando con la reducción del volumen total de residuos orgánicos.

• Objetivos

- a- Investigar el nivel de conocimiento con los que cuentan los vecinos de la zona urbana sobre el manejo de los residuos orgánicos.
- b- Comprobar que el uso de abonos orgánicos posee o genera ventajas productivas y ambientales.
- c- Difundir las conclusiones de nuestro proyecto a la comunidad.



• **Marco teórico**

El compostaje es una técnica que imita a la naturaleza para transformar -de forma más acelerada- todo tipo de restos orgánicos animales y vegetales, en lo que se denomina compost o mantillo, que tras su aplicación en la superficie de nuestra tierra se irá asociando al humus, que es un compuesto más estable.

Compost de pollo

El compostaje es un proceso de fermentación aeróbica controlado, que mediante ciclos de altas temperaturas, convierte el material orgánico en un material estable, el cual no tiene olor, es libre de patógenos, contiene poco sustrato para el desarrollo de moscas y otros insectos. La elaboración de compost de pollo estará basada en la mezcla de aves muertas, cama de ave usada y paja colocada en proporciones adecuadas en cajones de madera de dimensión variable de acuerdo a la capacidad de la granja. Deberán estar sobre un piso de cemento y cubiertos por un techo de chapas con aleros. El sector tendrá que estar cerrado con alambre anti pájaro.

Fundamentos y metodología: Los componentes iniciales aportan Nitrógeno y Carbono, los que deberán encontrarse en proporciones de 20:1 a 35:1 lo cual se lograra de la siguiente manera:

Proporciones:

1 kg. de carne

1 kg. de cama usada y 1 kg. de paja.

¼ a ½ litro de agua por kg. de carne.

Asegurar la aireación removiendo periódicamente.

Factores físicos y químicos a lograr:

Humedad: 30-40%.

Ph: 6,5-8,0.

Temperatura: 55-65° C.

Las aves se irán colocando sobre la cama y la paja, una al lado de la otra; no se deberán colocar sobre el borde de los cajones. Tendrá que haber una separación mínima de 15 cm desde los listones de madera hasta las aves. Si esto no se logra los cadáveres periféricos sufrirán un proceso de putrefacción (por falta de oxígeno y exceso de humedad). Una vez completado el nivel se hará una nueva capa con las mismas proporciones. Es recomendable al menos una vez durante el proceso, cuando comienza a descender la temperatura, remover el compost para generar un segundo pico térmico, asegurando de esta manera la eficacia del método.

Si no se controlan las proporciones de cama, paja, aves, es decir de carbono, nitrógeno, y de humedad, puede transformarse la fermentación deseada en un proceso de putrefacción generando malos olores, atracción de insectos y roedores, sobre todo la imposibilidad de eliminar los cadáveres de manera correcta.

El proceso debe ser controlado diariamente con un termómetro vara.

La temperatura se debe elevar cerca los 80°C. De no ser así los factores pueden ser falta de humedad, exceso de humedad (olor putrefacto y chorreaduras) o falta de celulosa.



Nuestro instituto produce nueve metros cúbicos de cama de pollo para compostar. Es la mezcla del guano de los pollos parrilleros y cascara de girasol, que no se está tratando en debida forma. “Las pilas de material proveniente de los galpones avícolas **no deben dejarse a la intemperie sin cobertura**, porque se pierde N por volatilización y P por escorrentía. La humedad de la pila debe mantenerse entre un 25% y 40%. (Manual de buenas prácticas).

Características del estiércol avícola: Es un estiércol con alto contenido de nitrógeno, por consiguiente, necesita de la adición de fibras (por lo menos de una cuarta parte del volumen total), y más volteos, a fin de que se evapore el amoníaco. Necesita entre cuatro a seis meses para completar el proceso de compostaje. Comparado con el resto, es el compost con un mayor contenido de nitrógeno (Compostaje de estiércoles). La cama de pollo parrillero tiene la siguiente composición química: 30% de humedad, 3,7% de N, 0,6% P, 1,37% K, y 1,82% Cl (Datos ASABE 2010).

Compost de conejo:

Es un estiércol con muy buena estructura, por la cantidad de pelo y cama vegetal que suele contener (relación C/N: 20-30). Como los excrementos son redondos, la aireación suele ser buena. Se composte en tres meses. La alimentación de las conejas madres en el modelo intensivo suelen incorporar medicamentos, lo que perjudica el proceso de compostaje posterior. (Compostaje de estiércoles en agricultura ecológica).

Ventajas de los abonos orgánicos:

Los nutrientes se encuentran en formas orgánicas estables, las plantas lo aprovechan a mediano y largo plazo, tiene variedad de nutrientes, si está bien fermentado hay mínimos riesgos de aplicación. En la agricultura ecológica se recomienda el uso de abonos orgánicos (Compostaje de estiércoles). Las excretas de origen animal, son ricas en contenido de distintos nutrientes esenciales para la producción agrícola. (Manual de buenas prácticas).

COMPOSTERAS URBANAS

El compostaje urbano es el reciclaje de la fracción orgánica de la basura, con el objetivo de volver a incorporarlos a su ciclo natural a través del proceso llamado compost, que puede ser utilizado como nutriente y estabilizante del suelo ya que ayuda a remediar la carencia de materia orgánica de estos y contribuye físicamente a su fijación (Compostaje y lombricultura-Santiago)

Es un recipiente que permite ir colocando capas de material orgánico obtenidos en el funcionamiento normal de la casa (restos de comida, corte de pasto, residuos de poda). (UN Cuyo)

Hay que controlar: la humedad, la aireación y que no ingresen animales domésticos, ni pájaros.

Es una opción ambientalmente amigable, segura y económica para el manejo de residuos orgánicos, tanto domésticos como provenientes de explotaciones productivas. (Compostaje y lombricultura-Santiago).



El proceso para obtener compost domestico tarda entre 3 y 4 meses. El compost estará listo si huele a bosque y su textura es de tierra.

VENTAJAS DEL COMPOSTAJE:

- Ahorro en abonos: los fabricamos en casa y de gran calidad.
- Ahorramos en retiro de basura domiciliaria.
- El efecto benéfico sobre el suelo perdura mucho tiempo.
- Mejora la calidad de vida de las personas que lo producen o realizan.

<ul style="list-style-type: none">• Observaciones
--

Realizamos una encuesta a los vecinos de la comunidad de San Miguel del Monte, diferenciando a aquellos que tenían huerta de los que no. A continuación presentamos la encuesta y los resultados de la misma.

Encuesta. Concurso: Así son los suelos de mi país. EDUCREA 2019.

Nota: Se encuestaron 28 personas

Análisis de encuesta sin huerta (17 encuestas)

- 1) ¿Le interesaría realizar una huerta en su casa? **SI/NO**
- 2) ¿Tiene los conocimientos necesarios para realizar una huerta? **SI/NO**
- 3) ¿Le gustaría recibir información para realizar su propia huerta? **SI/NO**
- 4) ¿Sabe lo que es un fertilizante? **SI/NO**
- 5) ¿Sabe cuáles son los fertilizantes orgánicos y los químicos? **SI/NO**

En función de los datos obtenidos concluimos que:

- A la mitad de las personas les interesaría tener una huerta en su casa.
- Tres de cada cuatro entienden que tienen los conocimientos necesarios para hacerla y a su vez les gustaría recibir información.
- Saben lo que es un fertilizante, pero no conocen la diferencia entre uno orgánico y uno químico.

Análisis de encuestas para casas con huerta (11 encuestas)

- 1) ¿Sabes lo que es un fertilizante? **SI/NO**
- 2) ¿Utiliza algún tipo de fertilizante? **SI/NO**
- 3) ¿Conoce la diferencia entre humus y compost? **SI/NO**
- 4) ¿Sabe distinguir un residuo orgánico o biodegradable de uno que no lo es? **SI/NO**



En función de los datos obtenidos concluimos que:

- La gran mayoría sabe lo que es un fertilizante, pero no lo utiliza.
- No tienen en claro la diferencia entre compost y humus, pero si distinguen un residuo orgánico o biodegradable de uno que no lo es.

• **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.

• **Formulación del problema**

“¿Qué nivel de conocimiento tiene la población sobre el reciclado de residuos orgánicos domésticos a través del compostaje?”

• **Hipótesis**

8.1- Hipótesis general:

“El uso de compost mejora la producción vegetal y reduce el volumen del residuo”

8.2- Hipótesis específica:

“El material de origen para hacer el compost condiciona el resultado final”-

• **Diseño de experimentación**

9.1. Los Recursos.

9.1. a. Recursos humanos. Organización del grupo:

	Profesor	Alumnos	Funciones
PRACTICA	Miguel Ravina	Mauregui M. Erripa Brinso	* Experimentación a campo: puesta a punto de materiales, ejecución del diseño, monitoreo y registro de observaciones. * Confección de la encuesta. * Difusión en Facebook del concurso.



TEORIA- EDICION	Fernanda Cogo Miguel Ravina	Posse Crinigan Suardiaz	<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 Facebook.
- b) Los integrantes del grupo compartieron contenidos (Word, Pdf, enlaces) a través de WhatsApp y colaboraron con los Stands y eventos de difusión.

9.1. b. Recursos Materiales.

a) Compostera reciclada:

- Material de descarte de antiguas colmenas:
- Cuatro alzas.
- Una tapa y una base (bandeja recolectora de efluentes).
- Listones y tornillos para unir.
- Rejillas metálicas.
- Horquilla.
- Carteles instructivos para el manejo de la compostera. (*)
- Por fuera se pintaron con esmalte sintético.

El conjunto armado mide 1,33m de altura, 46cm de ancho y 56cm de profundidad. (Su volumen es de 0,29 metros cúbicos).

(*)

RESIDUOS APTOS

PARA CAPA DE RESIDUOS HUMEDOS:

- DESCARTE DE HOJAS Y PENCAS DE VERDURAS
- RESTO DE INFUSIONES (TE, CAFÉ, YERBA MATE)
- RESTO DE PLANTAS VERDES Y FLORES (SIN RAMAS)
- CASCARAS DE FRUTAS Y VERDURAS (EN TROZOS PEQUEÑOS)
- CASCARAS DE HUEVOS (MOLIDA)

PARA CAPA DE RESIDUOS SECOS:

- PAPEL DE DIARIO (DESMENUZADO)
- ESTIÉRCOL DE HERBÍVOROS (CONEJOS, CABALLOS, VACAS, PREVIAMENTE OREADO)
- HOJAS, HIERBAS Y MALEZAS (PREVIAMENTE OREADO, SIN TALLOS)
- SERVILLETAS DE PAPEL (DESMENUZADO)
- SUSTRATOS USADOS EN MACETAS
- CENIZA SIN GRASA



b) Parcelas para producción hortícola:

- Preparamos un tablón de 19,2 m. de largo por 0,6 m. de ancho (11,7 m. cuadrados).
- Lo dividimos en tres parcelas iguales: en la primera se mezcló 1 kg de compost de conejo por metro cuadrado y se incorporó en 5 cm de profundidad de tierra. En la segunda se realizó lo mismo pero con compost de pollo, y por el último, en el testigo no se le incorporó nada.
- Sembramos una hilera de Rúcula y trasplantamos una hilera de Kale el día 4 de Julio.
- El 21 de Agosto, a 48 días de la siembra se realiza el primer corte de Rúcula. Se pesó por parcela, en forma individual, la materia húmeda y se calculó materia seca en estufas en el laboratorio del IAM a 35° durante 6 días.

c) Se realizaron dos tipos de encuestas:

Para casas con huerta y sin huerta.

- Se recorrieron ciertos barrios entrevistando a los vecinos y se analizaron los datos obtenidos.

9.2. El Método.

- a) Compostera reciclada: Se entregaron dos composteras realizadas por los alumnos a particulares el día 26 de Agosto, con instrucciones para su llenado correcto. Como contrapartida, le pedimos la siguiente información: ¿Cuántos días tardan en llenarlas? ¿Qué resultados obtuvieron? (El proceso se estima que dura entre 60 y 90 días).
- b) Parcelas para producción hortícola: Nos propusimos realizar cortes periódicos para evaluar la producción de Rúcula y Kale por parcela. Al momento de confeccionar este informe, solo pudimos hacer el primer corte de Rúcula donde los resultados se detallan en un cuadro en el avance del proyecto.



- c) Encuestas: Se analizaron y graficaron los datos de las dos encuestas elaboradas. En base a los resultados obtenidos, prepararemos charlas para dar en escuelas primarias, dirigidas a docentes, alumnos y vecinos, concientizándolos en el reciclado de nutrientes orgánicos y las ventajas que genera el compost en una huerta y en un jardín.

10. Registro de datos.

a) Comparación de las parcelas del ensayo.

Se mandaron a analizar muestras del suelo de las parcelas el día 11 de Junio del corriente año.

Análisis de suelo de parcelas:

PARAMETROS	Compost de conejo	Compost de pollo	Suelo solo	Promedio
Ph sobre pasta saturada	7,4	7,3	7,4	7,36
Conductividad eléctrica	722	736	750	7,36
Materia orgánica	3,48	3,66	3,58	3,54
Nitrógeno total	0,18	0,185	0,183	0,182
Fosforo asimilable	150,8	235,2	195,1	193,7

Peso de materia verde:

PARAMETROS	Compost de conejo	Compost de pollo	Suelo solo	Promedio
Primer corte de rúcula 21 de agosto	297gr.	305gr.	229gr.	277gr.
Rendimiento respecto al promedio	+7,2%	+10,1%	-17,3%	

Peso de materia seca:

PARAMETROS	Compost de conejo	Compost de pollo	Suelo solo	Promedio
Primer corte de rúcula. Muestra de 20gs	2,21gr.	2,25gr.	2,45gr.	2,30gr.
Rendimiento respecto al promedio	+6,4%	-2,2%	-4,0%	



• Interpretación de los datos. Verificación de hipótesis

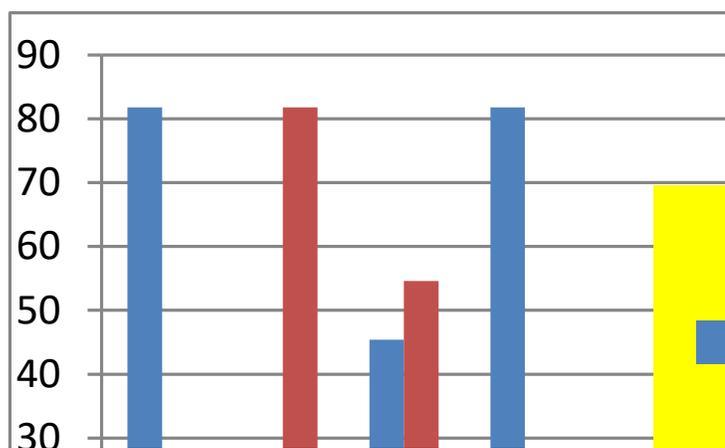
PARAMETROS	Compost de conejo	Compost de pollo	Suelo solo	Promedio
Primer corte de rúcula 21 de agosto	297gr.	305gr.	229gr.	277gr.
Rendimiento respecto al promedio	+7,2%	+10,1%	-17,3%	

En cuanto a la hipótesis general se cumple, ya que obtuvimos que en la producción de rúcula el tratamiento con compost de pollo y compost de conejo superó la del suelo testigo.

En cuanto a la hipótesis específica comprobamos mediante análisis de suelo, que el compost cuyo material de origen proviene de la crianza de pollo, da mejores resultados que el de conejo por el aporte de fósforo asimilable y de sustancias nitrogenadas (datos parciales de un solo corte).

12. Conclusiones

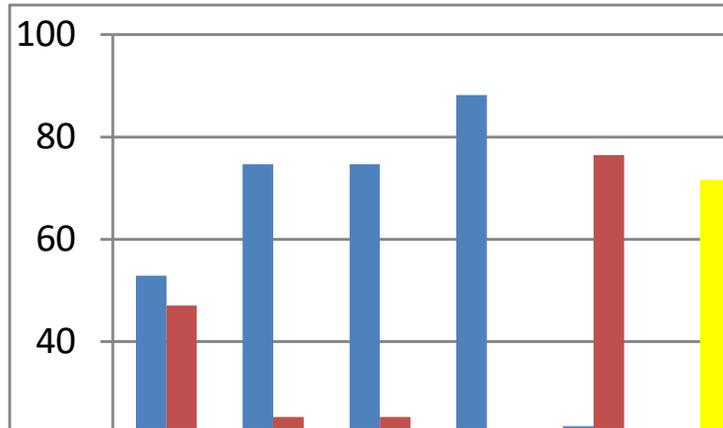
Encuesta con huerta:



Del análisis de datos surge que la mayoría no usa fertilizante, pero sí reconoce los residuos orgánicos y biodegradables, vemos potencialidad para incentivar el uso de compost domestico.

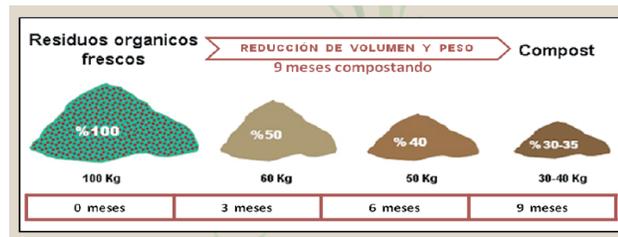


Encuesta sin huerta:



Notamos una oportunidad de establecer nuevas huertas y capacitar a la población en el uso de abonos orgánicos.

Reducción del volumen del material compostado:



(Compostaje de estiércoles en la agricultura ecológica, Unión Europea, año 2012; FER GIR –Gestión integral de residuos ganaderos como fertilizantes-)

- Nosotros vamos a comparar lo que nos dice la bibliografía a lo que nos dicen las composteras domesticas.
- La elaboración del compost del colegio se puede mejorar

Comparación de parcelas de ensayo:

- De lo que pudimos medir en las parcelas, las dos que contienen compost rindieron más que la que no cuenta con esté.
- Entre estas dos parcelas con compost no notamos grandes diferencias. Esto será verificado en los próximos cortes.



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, ayudar a concientizar sobre la importancia del manejo de residuos compostables y su reutilización en huertas. Los eventos fueron:
 - Jornada institucional por el Día de la Enseñanza Agropecuaria. Realizada el 6 de agosto de 2019.
- ❖ Visitamos la Escuela Primaria N°5, para difundir el proyecto, con la propuesta de una compostera para reutilizar los residuos orgánicos generados por el comedor.
- ❖ 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, profesor de Ciencias de la Tierra y Biología, Licenciado en Biología y con una maestría en suelos, 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 5to año y 6to año (Agro), 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:

- ❖ Preparar charlas que ayuden a reflexionar, concientizar a través de mensajes como:
 - La Compostera es una opción ambientalmente amigable, segura y económica para el manejo de residuos orgánicos, tanto domésticos como provenientes de explotaciones productivas.
 - Ventajas de la reducción del volumen de residuos
 - Trasformación de la materia orgánica en compost, como una opción sustentable para el medio ambiente.
- ❖ Proponer a las escuelas con comedor, la elaboración de sus propias composteras.
- ❖ Participar de una reunión de productores CREA.
- ❖ Continuar con las Charlas informativas de concientización de la transformación de la materia orgánica y reducción del residuo, en los barrios y escuelas.
- ❖ Realizar una encuesta y comunicar nuestro trabajo a integrantes de la comunidad educativa.
- ❖ Prepararnos para la exposición inter escolar de “Así son los suelos de mí país 2019”.

14- Bibliografía

- ❖ Buenas prácticas de manejo y utilización de cama de pollo y guano; SAGP, Ministerio de Agroindustria



- ❖ Compostaje de estiércoles en agricultura ecológica; Union Europea, año 2012; FER GIR (Gestión integral de residuos ganaderos como fertilizantes)
- ❖ Manual de bioseguridad en granjas de reproductoras pesadas; Editorial Dunken, Bs.As 2012; Rodrigo M. D Amén y Diego M. Delgado.
- ❖ Compostaje y lombricultura, la visión ecológica de la basura; Santiago medio ambiente; Elorza María Inés (subdirectora de medio ambiente)

15- Agradecimientos.

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

- ❖ Por escuela N°5, Directora de nivel primario Carolina Prati.
- ❖ Por el establecimiento “Santa Rosa del Monte”: Víctor Inza y Diego Zabalza.
- ❖ Por la secretaria 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.