



## RECUPERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y FERTILIDAD DE SUELO UTILIZANDO PASTURAS Y CULTIVOS DE SERVICIO CON BIOFERTILIZACIÓN.

**AUTORES:** Aimar, Alain Diego; Garro, Jeremías Nicolás; Turletti, Pilar; Vílchez, Gastón Agustín.

### RESUMEN

En la Argentina se siembran más de 35 millones de hectáreas con cultivos extensivos, “la mitad de la producción” se realiza en tierras que se arriendan. Muchos de esos alquileres se cierran sólo por una o dos campañas, la ley que regula estos contratos es obsoleta y deja libre a las partes para realizar prácticas agronómicas que generan grandes beneficios económicos pero que degradan los suelos. La localidad de Adelia María ubicada al centro sur de la provincia de Córdoba, no escapa a esta realidad.

Esto genera la problemática de este trabajo: la pérdida de materia orgánica y la disminución de la fertilidad en los suelos, y el incorrecto manejo de las aguas, por el planteo socioeconómico de los sistemas productivos locales, nuestra hipótesis plantea la posibilidad de recuperar la materia orgánica y la fertilidad de los suelos, y la mejora del manejo del agua de escorrentía (mejoras en la infiltración) con los siguientes objetivos:

Implementar el uso de **biofertilizantes**, obtenidos del tratamiento de efluentes de producciones animales intensivas.

Realizar rotaciones ganaderas – agrícolas, con la participación de praderas permanentes y de cultivos agrícolas intercalados con **cultivos de servicios**.

Implementar el uso de pasturas consociadas, que tengan en su composición una proporción adecuada de gramíneas.

Aplicar técnicas de sistematización que mejoren el aprovechamiento del agua reduciendo los problemas de erosión.

### BIOFERTILIZANTES, RAICES, NUTRIENTES

#### Introducción

La Localidad de Adelia María ubicada al centro sur de la provincia de Córdoba, no escapa a la realidad de que los alquileres se cierran por una o a lo sumo dos campañas. En un relevamiento de esta localidad que realiza el IPEA 292 “AGR. LILIAM PRIOTTO” cada 10 años, que encuestó en 2014 a 253 productores cubriendo un área de 155 mil hectáreas advirtió que el 60% de la superficie está bajo la modalidad de arrendamiento, de la cual el 68% tiene contratos de solo un año, lo que agrava aún más el problema en la zona. Los cultivos mayoritarios son: soja en un 50 % de la superficie, maíz un 25%, Maní 11%, trigo 5%, el 9% restante corresponde a verdeos de invierno y pasturas.

En Adelia María el tipo de suelo es un Haplustol típico, desarrollado sobre un material franco arenoso muy fino, suelo profundo y bien drenado, asociado a relieves planos o ligeramente ondulados, con pendientes del 1 - 2%.

Son suelos característicos de climas subhúmedos a semiáridos (régimen ústico) y temperaturas templadas a cálidas. Están relativamente libres de problemas de saturación con agua e hidromorfismo. Sufren sequías erráticas y por lo tanto las precipitaciones son las que regulan los niveles de producción de los cultivos.

Presentan un horizonte superficial oscuro. En general son suelos considerados "agrícolas", con limitaciones climáticas que van de moderadas a severas en función de la granulometría del material originario. En los suelos franco arenosos con baja retención de la humedad, se agravan las consecuencias del estrés hídrico mientras que en los suelos franco limosos, se acentúan los problemas de "planchado".

El clima es templado continental, la temperatura media anual es de 16.4 °C, y la media del mes más cálido (enero), es de 23° C (serie 1961-1990) y la del mes más frío (julio) 9°C. En consecuencia el periodo medio con heladas es de 109 días.

La precipitación media anual es de 790 mm, con abundantes lluvias desde mediados de primavera hasta mediados de otoño, y escasas precipitaciones en invierno. La distribución estacional de las mismas indican que el trimestre invernal es netamente seco (10,7% de las lluvias anuales) mientras que el periodo estival



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



concentra el 38,3% de las lluvias. De modo que se puede determinar un régimen de precipitaciones de tipo Monzónico. Los vientos varían en su dirección según la época del año, pero predominan los vientos N y NE.

Para abordar el tema referente a aspectos generales del suelo de la zona, se citó al Ing. Agrónomo Horacio Donadio, técnico de la Agencia de Extensión Rural del INTA local, quien desarrollo una introducción comentando temas generales de la composición del suelo, como textura, estructura, formación de horizontes, materia orgánica, nutrientes y fertilidad, pH, profundidad, clases de uso de suelos, y degradación: erosión hídrica y eólica, y formas de prevenirlas y controlarlas.

Dio las características físicas del mismo, que localiza en una región donde el suelo es bien a algo excesivamente drenado, desarrollado sobre sedimentos eólicos, de textura franco a franco arenoso (Arena 60%, Limo 50%, Arcilla 10%), en lomas extendidas suavemente onduladas de la Pampa Arenosa en la Provincia de Córdoba. El contenido de materia orgánica que se aproxima a valores entre 0,6 a 1,6 %, de los cuales originalmente eran de hasta el 2,5 a 3%, mientras que el pH ronda cifras entre 5,6 a 7, indicando una leve acidez en el suelo.

Y continuó que debido a la intensiva agricultura establecida en la región, se van perdiendo paulatinamente los componentes orgánicos naturales presentes del suelo, lo que conlleva a una pérdida de nutrientes y fertilidad del mismo por el avance de la producción agrícola y los malos cuidados que se les ha dado a los suelos, produciendo las voladuras de tierra y erosión hídrica por la corrida del agua que arrastra la tierra y avanza por las calles, bajándolas en casos extremos hasta 5 metros de profundidad.

Les comentó el técnico del INTA que las rotaciones sugeridas para la zona eran de 4 años ganadería y 3 Agricultura con cultivos de servicios intercalados, por ejemplo, Pastura consociada del cuarto año / Vicia – Maíz para Silo / Centeno- Soja / Trigo.—Soja, comparadas con las realizadas actualmente Soja / Trigo.—Soja / Maíz, y con baja participación de pasturas en ganadería.

Y comparó la situación actual de los sistemas de trabajo netamente agrícolas, de mantener los barbechos totalmente desnudos durante el invierno mediante el uso de herbicidas, que terminan teniendo mayor impacto en el ambiente, en contraposición al nuevo concepto de que el suelo es un ser vivo que necesita comer durante todo el año, por lo que se debe mantener sembrado con cultivos que no solo aporten materia seca en superficie sino también raíces, utilizando un proceso biológico más sustentable y menos dependiente del agregado de insumos. Hizo hincapié en que con el transcurso de los años que llevamos haciendo cultivos en siembra directa, no se lograron incrementos en los niveles de materia orgánica, incluso considerando los altos niveles de fertilización de síntesis.

En otra jornada se citó al Secretario de la Producción de la Municipalidad de Adelia María y Presidente del Consorcio de Conservación de Adelia María Ing. Agr. Sergio Toletti, para que abordara el tema en relación a tareas de conservación y concientización en el uso de suelos y manejo del agua. (fotos 1 a 4)



Foto 1 Introducción características de suelo.

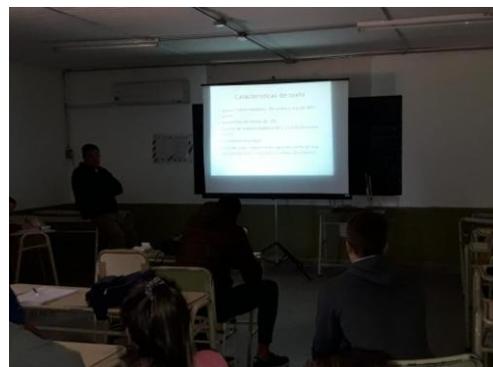


Foto 2: definición de suelos de Adelia María.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 3: explicación consorcios de conservación de suelos.



Foto 4: explicación problemas de Erosión Hídrica.

En una charla audiovisual preparada para los alumnos, comentó que hace dos años se crearon dos consorcios que abarcan uno la zona norte, y otro (llamado Consorcio La Perla) la zona sur. Expuso los trabajos que se están realizando en este período en conjunto con el Ministerio de Agricultura, para implementar prácticas tendientes a minimizar problemas de erosión hídrica y eólica.

Mostro mapas de la zona donde resaltó al norte de la cuenca las diferencias de altura son de 360 msnm a 30 km de Adelia María comparados con los 270 msnm de la localidad, ósea una diferencia de 50 m de altura en tan solo 30 km determinando las pendientes mencionadas anteriormente.

Y remarcó que hacia el este ocurría algo similar: la localidad de Pacheco de Melo, distante aproximadamente a 45 km, se encuentra a 138 msnm.

Comentó que en función a esto se organizaron reuniones con los productores de cada zona y advirtieron que la mayoría de los campos situados al norte estaban bajo el régimen de situación intervino el Ministerio de Agricultura, detectando lugares donde colocar microembalses para mejorar la infiltración, con el consenso escrito de los propietarios, obras que se llevarán a cabo en un futuro cercano.

En cambio en la zona sur, el consorcio La Perla pudo avanzar algo más en la realización de obras individuales de los propietarios, (superficies mayores) en la construcción de curvas de nivel, que son lomas que siguen líneas de la misma altura cortando las pendientes, esto logra reducir la velocidad de escurrimiento minimizando los problemas erosivos y mejorando la infiltración de agua e indirectamente el rendimiento del cultivo. Explico que el trabajo de sistematización es guiado por un profesional idóneo, el consorcio presta o alquila las herramientas necesarias y el trabajo de confección de las curvas lo realiza el mismo propietario.

También comentó que el Ministerio de Agricultura de Córdoba estimula la técnica de construcción de terrazas, mediante premios bajo el Régimen de Buenas Prácticas Agrícolas.

Determinada entonces la problemática que impulsa este trabajo asociada a la pérdida materia orgánica y la consecuente disminución de la fertilidad en los suelos, e incorrecto manejo de las aguas, por el planteo socioeconómico de los sistemas productivos locales, se plantea como hipótesis la posibilidad de recuperar la materia orgánica y la fertilidad de los suelos, y la mejora del manejo del agua de escorrentía (mejoras en la infiltración).

Para darle una posible solución a la problemática nos planteamos los siguientes objetivos:

Implementar el uso de biofertilizantes, obtenidos del tratamiento de efluentes de producciones animales intensivas, sustituyendo a los fertilizantes tradicionales, logrando mayor eficiencia económica y minimizando el impacto ambiental.

Realizando rotaciones ganaderas – agrícolas, con la participación de cuatro años de praderas permanentes y tres años de cultivos agrícolas intercalados con cultivos de servicios (centeno, vicia, nabos, tréboles entre otros).

Implementar el uso de pasturas consorciadas, que tengan en su composición una proporción adecuada de gramíneas.

Aplicar técnicas de sistematización que mejoren el aprovechamiento del agua reduciendo los problemas de erosión.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



## Materiales y métodos

Para cumplir los objetivos planteados, se desarrolla la siguiente metodología:

1. Preparación de la cama de siembra con rastra de discos 30 de abril
2. Nivelación y remoción de malezas superficiales nuevas con rastrillo manual



Foto 5: preparación cama de siembra.

3. Fecha de siembra: 15 de mayo de 2018



Foto 6: regulación sembradora.

Parcelas con un ancho de 8 hileras X 5 metros de longitud.  
Donde se incluyen las siguientes especies y/o variedades:

- a- Trigo Klein Guerrero.
- b- Trigo Algarrobo.
- c- Avena Buck Calen.
- d- Avena Elizabeth INTA.
- e- Avena Violeta INTA.
- f- Centeno Don Enrique.
- g- Centeno Don Ricardo.

Maquina utilizada: sembradora hortícola manual de dos surcos a chorillo, distancia entre surcos: 20 cm

Densidad de siembra: 70 kg /ha (250 plantas por metro cuadrado)



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 7: siembra del ensayo.

4. Se realizó el día 5 de julio el muestreo de suelos al azar, entre 0-20 cm y 20- 40 cm.



Foto 8: extracción muestras de suelo.

5. Primer corte se realizó el 6 de julio, para determinación de materia seca:  
Se realizaron cortes en las distintas parcelas identificándolas, con un aro de un cuarto de metro cuadrado.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 9: medidas previas al primer corte para determinar materia seca de las parcelas.

Se llevó los cortes de las parcelas a laboratorio donde se pesaron las muestras, = peso muestra húmeda. Colocación en estufa a 78 °C hasta peso constante. (3 días).



Foto 10: trabajo de laboratorio , preparación de muestras para determinación de materia seca.

Se determinaron los pesos de la muestra seca

Se determinó el peso de materia seca de cada parcela

6. Primer fertilización el día 28 de agosto con biofertilizante extraído del biodigestor de la escuela. Se lo aplicó con una regadera. La dosis empleada fue de 1 lt/ m<sup>2</sup> (o sea el equivalente a 10.000 lts/ Ha).



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 11: extracción del bio fertilizante.



Foto 12: determinación de dosis a aplicar.



Foto 13: aplicación del biofertilizante.

7. Segunda fertilización el día 14 de septiembre con el mismo procedimiento que el ítem 6.
8. Segundo corte 28 de septiembre con el mismo procedimiento del ítem 5.



Foto 14: extracción de raíces.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Foto 15: determinación del peso de las raíces en el laboratorio.

## Resultados y discusión.

Los resultados del análisis de suelo para la profundidad 0-20 cm se condicen con la descripción general de los suelos de nuestra zona: pH= 6,75, MO= 1,23%, Fosforo 18,84= ppm, Azufre= 26,05 ppm y N de nitratos 10,3 ppm.

Para la profundidad 20- 40 cm, los valores para pH= 6,55, MO=1,03%, Fosforo= 29,6 ppm , Azufre 35,3 ppm. Nitrógeno de nitratos= 9,44 ppm. Datos que verifican los valores promedio para esta profundidad en nuestra zona.

Los residuos ganaderos presentan una enorme variabilidad en su composición y por lo tanto en el contenido de elementos fertilizantes. Esto depende de muchos factores tales como: sistema de estabulación, alimentación, sistema de limpieza, tratamiento y duración del almacenaje, etc. Básicamente, los fertilizantes orgánicos constituyen una importante fuente de MO y nutrientes como N, P y potasio (K) necesarios para el crecimiento de los cultivos, pero en algunos casos presentan un desequilibrio en relación a las necesidades de los cultivos. Para una correcta utilización de los residuos orgánicos como abono agrícola es necesario considerar la composición de los mismos, la oferta de nutrientes del suelo y las necesidades de los cultivos a los que aplicaremos estos fertilizantes. Los subproductos orgánicos se comportan de manera diferente según la relación carbono/nitrógeno (C/N) que presentan. Aquellos con relación C/N alta tienen una tasa de mineralización más lenta y contribuyen a incrementar la MO del suelo. La aplicación de estos subproductos orgánicos, se recomienda para el mantenimiento de la MO del suelo. Los subproductos orgánicos con relación C/N baja (efluentes de cerdo) tienen una contribución neta final a la MO del suelo reducida, en cambio, se comportan de forma más parecida a los abonos minerales ya que los nutrientes que aportan están rápidamente disponibles para los cultivos. La siguiente caracterización de residuos orgánicos es orientativa, por lo que se recomienda a cada establecimiento, realizar un correcto muestreo y análisis de los mismos previo a su uso.

Existe una enorme variabilidad en la composición físico-química del efluente porcino dependiendo del sistema de producción, tipo de explotación, la edad del animal, la dieta y el manejo de las granjas porcinas (tipo de bebedero, manejo del agua, etc.). En la Tabla A se observa la composición media de efluentes porcinos.



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Tabla A: Composición media de efluentes de cerdo.

Fase	M S ( %) )	MO (%M S)	N Total (Kg/m 3)	N Amon. (Kg/m 3)	P2O5 (kg/m 3)	K2O (kg/m 3)
Engorde	9.6	75.8	7.3	3.8	5.6	4.1
Gestación	3.2	66.3	3.8	2.5	3.3	2.2
Lactación			4	2.9	3.2	2.3
Trancisión			5.3	2.7	4	2.8
Ciclo Cerrado	5.8	66.1	4.9	2.9	4.1	2.7

Para nuestro caso, lo tomaríamos como un número promedio pues el criadero de cerdos de la Escuela tiene todas estas categorías.

También es necesario tener en cuenta otros parámetros, como ser: • La mayor parte del N que contiene se encuentra en forma amoniacal, rápidamente disponible para el cultivo. • Los valores de pH son básicos, del orden de 7 a 8,5. • La conductividad eléctrica es elevada, varía según la calidad del agua. • La relación C/N es muy baja, con valores entre 3 y 5, hecho que explica la elevada disponibilidad del N que aporta.

Cuando el efluente se encuentra almacenado en lagunas, nuestro caso, ocurre un proceso de sedimentación, que afecta la distribución de los nutrientes en las diferentes profundidades o niveles de la fosa. Únicamente el K y el N amoniacal se localizan de forma homogénea en diversas profundidades. En cambio, el P y el N orgánico se encuentran concentrados en los sedimentos.

Luego de realizar los procedimientos y según los métodos descriptos en este apartado se resumen los datos en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Rendimientos para los distintos cortes expresados en kg de materia seca por Ha.

Especie / Variedad	Primer Corte	Segundo Corte s/fert.	Segundo Corte c/fert.	Peso Raíces
Trigo Klein Guerrero.	690	530	562	7760
Trigo Algarrobo	510	420	443	7600
Avena Buck Calen	745	580	612	4880
Avena Elizabeth INTA	870	710	753	4960
Avena Violeta INTA	792	630	667	4200
Centeno Don Enrique	1220	968	1014	7880
Centeno Don Ricardo	950	765	709	5800

En ella podemos observar el gran aporte de materia seca que realizan los verdes en general, esta campaña sobresalieron los centenos y las avenas.

También es importante destacar el aporte de materia seca que realizan las raíces de estos cultivos.

Se observa una tendencia a un pequeño incremento en los tratamientos fertilizados con el biofertilizante, de alrededor de un 4 – 5%. Podríamos predecir que si se hubiera fertilizado anticipadamente se podría haber generado mejores respuestas.

Considerando estas especies como buenos candidatos para ser utilizados como cultivos de servicios se analiza una serie de parámetros que deben ser tenidos en cuenta al respecto:



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



Uno de los puntos fundamentales es que si tenemos un suelo muy saludable, nos dará muchos Servicios Ecosistémicos, y por lo tanto vamos a poder bajar muchos de los insumos que le estamos poniendo al ecosistema.

El suelo está vivo y no tenemos que dejar de darle de comer. Lo que nos mueve a cambiar “al suelo como dador de servicios del sistema” es cambiar la estrategia de fertilización, que hoy la tenemos orientada hacia una planta, queremos dejar de producir granos casi exclusivamente.

Dejar descansar el suelo no es necesario, está vivo y necesita comer, debemos darle energía. Si lo dejamos descansar, significa bajarle la cantidad de comida que necesita. De lo que sembramos una gran parte la cosechamos, el resto que queda es lo que le damos de comer, y ahí importa la calidad, si es aéreo o raíces.

Lo que más le gusta de comer al suelo son las raíces. Los números muestran que una raíz se humifica casi en un 50 % a MO, en cambio de la parte aérea solo el 5 %, o sea que si queremos hacer crecer los suelos deberemos darles mucho de comer, y la mayor parte que sean raíces.

El suelo es una gran esponja que cuando está vacía, por la mitad, para nosotros poder sacarle nutrientes deberemos apretarla con todo, por ello uno cada vez la aprieta más y le sigue dando un poco de nutrientes. Pero si lográsemos llenar esa caja o esponja, podríamos sacarle nutrientes casi a pedido de las plantas, nuevamente, y en ese caso casi no tendríamos que fertilizar. De ahí aparece la idea de los cultivos de servicios durante el invierno, que aumentarían el aporte de materia orgánica e irían llenando esa caja.

Deberemos pensar en qué rasgos tienen los cultivos de servicios que vamos a implantar:

Si queremos mejorar propiedades físicas debemos poner raíces finas y gruesas. Si ponemos muchas leguminosas: bajan la relación carbono- nitrógeno (C/N) y mejoran las propiedades físicas por infiltración. Que conserven estos aspectos: - sea una especie de rápido establecimiento de plantas. -posibilidad de siembra temprana, al voleo, sobre el cultivo de renta en pie.- de bajo costo de semilla y manejo.- de buen crecimiento en invierno.- fácil de matar con herbicidas.- de bajo riesgo de convertirse en maleza.- etc.

## Conclusiones:

Teniendo en cuenta el análisis realizado en resultados y discusiones se arriba a las siguientes conclusiones:

El clima durante la salida del verano y principios de otoño fue muy seco, lo que generó pocas reservas de humedad, obligándonos a una fecha de siembra muy tardía. Sumado a esto el otoño – invierno se comportó muy seco (característica común en la zona), lo que perjudicó la incorporación del fertilizante, con lo cual los sus efectos quizás no fueron tan marcados.

Por los resultados presentados en la tabla N°1 podemos concluir el gran aporte de materia seca que realizan los verdeos en general, esta campaña sobresalieron los centenos y las avenas.

Es importante destacar el aporte de materia seca que realizan las raíces de estos cultivos, de las que humifica el 50 % a materia orgánica, comparativamente con el 5% que humifica la parte aérea.

Se observa una tendencia a un pequeño incremento en los tratamientos fertilizados con el biofertilizante alrededor de un 4 – 5%. Podríamos predecir que si se hubiera fertilizado anticipadamente se podrían generar mejores respuestas, aun así es una alternativa válida para el incremento del aporte de materia seca de los cultivos de servicio para minimizar el uso de fertilizantes de síntesis.

Según se observa en el análisis de suelo para la profundidad 0-20 cm observamos los valores de la tabla N2 y los resultados para la profundidad 20- 40 cm se conciben con la descripción general de los suelos de nuestra zona

Es importante destacar el aporte de materia seca que realizan tanto la parte aérea como de las raíces de estos cultivos, lo que transforma a estos cultivos en muy buenos candidatos para considerarse como cultivos de servicio transformándose en excelentes alternativas regeneradoras de materia orgánica y fertilidad de los suelos, y apropiados para ser incluidos en las producciones agrícolas y ganaderas desarrolladas en la zona.

## Bibliografía

<http://ria.inta.gov.ar/contenido/la-erosion-hidrica-de-suelo-provoca-perdidas-de-us-30-m-al-ano>



# ASÍ SON LOS SUELOS DE MI PAÍS



<https://inta.gob.ar/documentos/estimacion-de-la-perdida-de-suelo-por-erosion-hidrica-en-la-republica-argentina>

[http://bichosdecampo.com/advierten-que-la-vieja-ley-de-arrendamientos-colabora-a-degradar-los-campos/?mkt\\_hm=10&utm\\_source=email\\_marketing&utm\\_admin=29254&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=SELECCIN\\_DE\\_NOTICIAS\\_VINCULADAS\\_AL\\_QUEHACER\\_PROFESIONAL](http://bichosdecampo.com/advierten-que-la-vieja-ley-de-arrendamientos-colabora-a-degradar-los-campos/?mkt_hm=10&utm_source=email_marketing&utm_admin=29254&utm_medium=email&utm_campaign=SELECCIN_DE_NOTICIAS_VINCULADAS_AL_QUEHACER_PROFESIONAL)

[http://rafaela.inta.gov.ar/mapas/suelos/GAT\\_conceptual.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/mapas/suelos/GAT_conceptual.htm)

Cultivos de Cobertura.

Ing. Agr. Gervasio Piñeiro. /Forratec.

[https://youtu.be/5H\\_IQQcJKxs](https://youtu.be/5H_IQQcJKxs)

Uso agronómico de Efluentes Porcinos, Sosa Nicolas. INTA Manfredi.

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_fericerdo17\\_usoagronomicodeefluentesporcinos.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_fericerdo17_usoagronomicodeefluentesporcinos.pdf)

Material de consulta Nuestra Provincia Nuestro Campo. Ministerio de Asuntos Agrarios Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. (Ejemplares entregados a las EEA desde la DEA en 2008)

- Ing. Agr. Santiago Lorenzatti, Ing. Agrónoma María Beatriz Giraudo y Florencia Sambito (Comunicación), miembros de AAPRESID – Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.

- El gran libro de la Siembra Directa, Enciclopedia de la Nueva agricultura, Clarín Rural, marzo de 2004.

- [www.aapresid.org.ar](http://www.aapresid.org.ar) - Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. AAPRESID

- Ing. Agr. Mariano de la Vega. 2005. Expodinámica Forrajera, Sociedad Rural de Olavarría, Septiembre 2005. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

- Disposición N° 10- Entornos Formativos de Educación Agraria