



Resultados de fertilizaciones e intersembras en suelos con aptitud ganadera

Participantes de la Experiencia Adaptativa: [Eduardo E. Noailles Bosch](#); Néstor A. Piantanida; Alejandro Peticari; Lidia Donato de Cobo; Luis A. Gomez; Marta Zanelli; Grozda Mavrek; Juan C. Pacheco Basurco; Roberto M. Delafosse y Alberto Pittaluga (Técnicos de INTA)

Prólogo

La Pampa Deprimida, más conocida como "Cuenca del Salado", es una vasta región llana, de pendiente hacia el mar, ubicada en el centro-este de la Provincia de Buenos Aires. Se destaca por sufrir las consecuencias de un régimen pluvial irregular, caracterizado por la alternancia de períodos normales con otros de excesos o déficit de lluvias, lo que constituye un serio obstáculo para el desarrollo de las empresas agropecuarias de la región.

Las características geomorfológicas y edáficas, determinan una dinámica hídrica que incide negativamente en la producción y aprovechamiento de los recursos forrajeros. Esta problemática, afecta el sostenimiento ganadero fuente básica del ingreso empresarial.

Tales riesgos naturales contribuyen a un manejo inapropiado, como ocurre con el sobrepastoreo y el pisoteo en situaciones de anegamiento generalizado, que aparte de disminuir la productividad, origina un centenario proceso de degradación ambiental.

Desde fines del siglo XIX, quedó claramente establecido el papel limitante de ambos fenómenos críticos inundación y sequía, que alternativamente azotan a la región.

Un tema crucial que sigue teniendo vigencia hasta la actualidad es: el agua pluvial es la enemiga y cualquier exceso debe tratar de eliminarse conduciéndola hacia el mar, o bien, un recurso vital para la producción agropecuaria que debe manejarse y retenerse, en la medida de lo posible, drenando sólo los excedentes en caso de lluvias extraordinarias.

Por otra parte, la ubicación excepcional de la Pampa Deprimida en las puertas de Buenos Aires, servida por una buena infraestructura e insertada en una de las provincias más desarrolladas del país, reúne condiciones altamente favorables para su ingreso en un proceso de cambio, cuando logren superarse algunos obstáculos que paralizan su desarrollo.

El INTA desde su creación, intentó la habilitación de una estación experimental en la "Cuenca del Salado", e incluyó dentro de sus programas de investigación y extensión, numerosos planes de trabajo tendientes a mejorar la producción bovina de la región.

Uno de ellos, directamente vinculado con el tema que nos ocupa, es el empleo de la sistematización agrohídrológica, que pone orden en el desorden hídrico imperante y permite la aplicación de otras prácticas agrotécnicas, surgidas de trabajos experimentales de la institución.

La grave situación planteada por los problemas existentes, la necesidad de valorizar el potencial productivo de esta región en estado de estancamiento, y el interés demostrado por el INTA, condujeron a un grupo de investigadores a enfrentar la difícil problemática de la Pampa Deprimida, logrando con su empeño obtener los valiosos resultados que aporta este trabajo.

La consideración de los objetivos fijados por el equipo de investigadores del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales y el Centro de Investigaciones de Ciencias Agrícolas del INTA de Castelar, evidencia la claridad conceptual con que fue apreciada la problemática y el consiguiente planteo experimental trazado.

Así fue establecida la necesidad de buscar soluciones para reducir los riesgos de

anegamiento, disminuir el proceso de deterioro del suelo, cubrir las necesidades de fósforo y nitrógeno, aumentar el valor nutritivo de la vegetación, y utilizar maquinaria adaptada a superar las limitaciones edáficas, coronando el estudio con el necesario análisis agroeconómico.

Ing. Agr. Antonio J. Prego †

Tabla de contenido

[\[Metodología de Ensayo\]](#) [\[Resultados del Ensayo\]](#) [\[Consideraciones Finales\]](#) [\[Bibliografía\]](#)

1. Introducción

1.1. Antecedentes de la Región

En la Depresión del Río Salado existe un alto porcentaje de la superficie cubierta por suelos "bajos alcalinos" y/o "salinos", que obliga a la mayoría de los productores a dedicarlos a la ganadería de cría y recría, por su escasa aptitud agrícola.

La actividad ganadera desarrollada en la región se asienta en el aprovechamiento del campo natural, con rendimientos que no llegan a superar los 85 kg de carne por hectárea y por año.

El decaimiento progresivo de los pastizales se debió a un manejo irracional (sobrepastoreo y excesivo pisoteo), que ocasionó la pérdida de especies útiles y su reemplazo por otras de menor valor forrajero.

Muchos productores de la Pampa Deprimida optaron por la siembra de praderas perennes, como una solución para mejorar la alimentación de sus rodeos. Posteriormente, se incorporó la fertilización al comprobar que la deficiencia de fósforo constituía una importante limitante en la producción.

Pese a las mejoras logradas con la siembra pasturas fertilizadas, subsistía el problema del uso indiscriminado del arado de rejas en suelos poco profundos.

A principios de la década del 70, el INTA inició los estudios para revertir los procesos degradativos del suelo, incorporando labranza mínima en reemplazo de la convencional. Motivados por los resultados obtenidos en diferentes ensayos de campo, el Instituto de Suelos planificó probar en suelos representativos de la zona, distintos métodos de fertilización fosfatada e interseembra de leguminosas inoculadas.

[\[arriba\]](#)

2. Metodología de Ensayo

2.1. Características del Establecimiento

Se seleccionó el establecimiento El Manantial para instalar el ensayo experimental, por ser un campo de recría de vaquillonas con suelos "tendidos" y "bajos alcalinos".

El mismo cuenta con una superficie aproximada de 550 hectáreas y se encuentra ubicado sobre la Ruta 215 a 11 km al Oeste de la ciudad de Coronel Brandsen, que lo comunica con los principales centros de comercialización y consumo.

Entre las mejoras de la explotación, se pueden mencionar las obras de sistematización agrohidrológica, que fueron realizadas para morigerar los efectos negativos del encharcamiento de los suelos en épocas de lluvias. Una vez elegido el potrero, se realizó el muestreo de la capa arable a 20 cm de profundidad para su análisis químico y diagnóstico.

Posteriormente se describieron las series Abbot y Los Mochos, clasificados taxonómicamente como Argiudol ácuico y Natracuolf típico respectivamente, según el INTA Soil Taxonomy actualización 1992.

Tabla 1 Resultados del Análisis de Fertilidad Potencial				
Parámetros analizados	Valor	Posición en el paisaje		
		Tendido bajo	Valor	Tendido alto
	Valor	Denominación	Valor	Denominación
1. Carbono orgánico %	1,92	Medio	2,44	Medio
2. Materia orgánica %	3,31	Medio	4,21	Medio
3. Nitrógeno total %	0,206	Medio	0,213	Medio
4. Relación C/N	9,3	Baja	11,4	Media
5. Fósforo en ppm (Bray)	2,0	Muy baja	1,0	Muy bajo
6. pH en pasta (1: 1)	8,0	mod. alcalino	6,9	Neutro
7. pH en agua (1: 2,5)	8,3	mod. alcalino	7,4	Neutro

El estudio edáfico se complementó con el análisis de las variables climáticas y el cálculo del balance hídrico mensual de Thornthwaite, constatándose una leve deficiencia de agua hacia fines de primavera y comienzos del verano.

2.2. Antecedentes del Lote

El potrero utilizado se hallaba como campo natural sin apotrerar hasta el año 1982. Durante el año 1983, se sembró Moha de Hungría (*Setaria itálica*) var. CARAPE INTA para enfardar, con rendimientos satisfactorios de materia seca. Posteriormente, entre 1984 - 1988 se efectuó el aprovechamiento de la vegetación natural con pastoreo rotativo y alta carga animal.

2.3. Reconocimiento Florístico

Previo al instalado del ensayo, se realizó el reconocimiento y censado de la flora existente. Se determinó que la mayoría de las especies presentaban adaptabilidad a los suelos gredosos y mal drenados.

En el tapiz natural predominaban *Ambrosia tenuifolia* (Altamisa), *Baccharis* sp. (Carqueja), *Cynodon dactylon* (Pata de Perdiz), *Cyperus* sp. (Cipero), *Setaria* sp. (Cola de Zorro) y *Lotus tenuis* (Loto).

De las especies censadas se desprende que la mayoría carecen de un aceptable valor alimenticio, con excepción del *Lotus tenuis* de buena calidad forrajera.

2.4. Especies Utilizadas

Conociendo los requerimientos de los animales en crecimiento y la baja productividad del potrero, se seleccionaron tres leguminosas de excelente valor nutritivo y adaptables a las condiciones edáficas de la clausura.

Tabla 2 Leguminosas Sembradas en el Ensayo			
Especies	Variedades	Densidad	Germinación
1. Trébol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	El Lucero INTA	2 kg/ha	92%
2. Trébol rojo (<i>Trifolium pratense</i>)	El Sureño INTA	3 kg/ha	94%
3. Loto corniculado (<i>Lotus corniculatus</i>)	El Boyero INTA	3 kg/ha	86%

Las intersembras y/o fertilizaciones se efectuaron a fines de abril de 1988, con el pasto talado a 4 centímetros de altura y en condiciones climáticas favorables.

2.5. Diseño Experimental

El diseño utilizado fue en bloques completos azar con cuatro repeticiones, con la

finalidad de comparar estadísticamente la producción del campo natural respecto con los demás tratamientos.

La clausura cubrió una superficie aproximada de 5.000 m² dividido en 24 parcelas de 50 m² cada una, separadas por calles para facilitar la circulación de la maquinaria.

En todos los casos se respetó el sentido de la pendiente del terreno, realizando todas las labores perpendicularmente a la misma.

2.6. Tratamientos del Ensayo Demostrativo

- Tratamiento 1: Campo natural que fue considerado como testigo absoluto.
- Tratamiento 2: Se fertilizó el campo natural con 66 kg por ha de Superfosfato triple de calcio, distribuido superficialmente en cobertura total, utilizando una fertilizadora centrífuga de 17 metros de ancho de labor y trabajando a una velocidad de 7 km por hora.
- Tratamiento 3: Se fertilizó con 66 kg por ha de Superfosfato triple de calcio localizado en surco, empleando una intersebradora de abridores rotativos de 2,40 metros de ancho de labor y trabajando 5 km por hora.
- Tratamiento 4: Se sembró y fertilizó con una intersebradora de abridores rotativos de igual ancho de labor y velocidad que la descrita en el Tratamiento 3.

Se emplearon 8 kg de semillas por ha, constituidas por: 2 kg/ha de trébol blanco El Lucero; 3 kg/ha de trébol rojo El Sureño y 3 kg/ha de loto corniculado El Boyero. Las leguminosas fueron tratadas con el inoculante específico y pelletizadas con caolín.

Se utilizó 66 kg por ha con Superfosfato triple de calcio localizado en los surcos de siembra.

- Tratamiento 5: La práctica utilizada en este tratamiento, consistió en una labranza superficial empleando una rastra de discos de doble acción con cajón sembrador de 32 discos de 22 pulgadas, con un ancho de labor de 2,95 metros, trabajando a una velocidad de 7 km por hora.

Se realizaron 2 pasadas cruzadas de rastra seguidas de una tercera, donde se sembró la mezcla de leguminosas inoculadas y pelletizado. La consociación fue idéntica a la descrita en el Tratamiento 4.

La aplicación de los 66 kg por ha de Superfosfato triple de calcio en cobertura total, se realizó con una fertilizadora centrífuga de similares características a la utilizada en el Tratamiento 2.

- Tratamiento 6: La siembra y fertilización del último tratamiento, se efectuó con una intersebradora de zapatas de 2,1 metro de ancho de labor y trabajando a una velocidad de 5 km por hora.

La consociación de leguminosas inoculadas y la densidad de siembra fue igual a la empleada en los tratamientos 4 y 5, para que los resultados fueran comparables y cambiara solamente la forma de implantación.

2.7. Inoculación de Leguminosas

Los inoculantes utilizados estaban integrados por diferentes cepas seleccionadas, de acuerdo a las leguminosas empleadas en la consociación:

- *Rhizobium leguminosarum* biovar trifolii A 111 (trébol blanco)
- *Rhizobium leguminosarum* biovar trifolii A 113 (trébol rojo)
- *Rhizobium loti* LL 32 (loto corniculado)

Se empleó inoculante INTA en medio agarizado, Cellofas A (metil - etil celulosa) al 5 % como adhesivo para pelletizar y caolín malla 400 como polvo de recubrimiento.

2.8. Maquinaria Empleada

Cuando se realizó la planificación del ensayo, se consideraron las dificultades que presentan los "suelos bajos" a ser trabajados con labranza convencional y se optó por el empleo de maquinaria de laboreo mínimo y superficial.

En todos los tratamientos de mejoramiento del campo natural, se trató de producir el

menor movimiento de tierra, evitando las pérdidas de piso.

Se utilizaron en el ensayo los siguientes equipos:

- Intersebradora de zapatas.
- Rastra de discos con cajón sembrador.
- Intersebradora de abridores rotativos.
- Fertilizadora centrífuga.

2.9. Fertilización Química

Las deficiencias de fósforo asimilable que presentaba el área, se corrigieron con 30,4 U.P₂O₅ de Superfosfato triple de calcio (0-46-0) por unidad de superficie, o sea, con 66 kg de producto comercial granulado por hectárea.

Al cabo de dos años se efectuó la refertilización al voleo de todas las parcelas tratadas con fósforo, aplicando dosis de abono iguales a las empleadas inicialmente.

2.10. Control de Malezas

El control de malezas latifoliadas (especies de hoja ancha) se realizó con métodos mecánicos en el momento de los cortes evaluatorios. Debido al escaso número de especies por unidad de superficie, los tratamientos previstos con herbicidas específicos no fueron necesario efectuarse.

2.11. Evaluación Cuantitativa del Forraje

El material proveniente de los cortes evaluatorios de los diferentes tratamientos, fue pesado en verde y en seco. Posteriormente, se determinó en el laboratorio (método del micro Kjeldahl) los rendimientos de proteína bruta producida por hectárea.

Al año de instalado el ensayo, se efectuó el recuento de leguminosas naturalizadas y sembradas por 1000 cm², con tres repeticiones por parcela.

2.12. Área Demostrativa

Paralelamente al ensayo experimental se creó una zona demostrativa. Los diferentes tratamientos quedaron abiertos al pastoreo directo, permitiendo comprobar el comportamiento de las leguminosas fertilizadas en condiciones reales.

2.13. Duración del Ensayo Experimental

Las tareas de campo duraron cuatro años consecutivos, lapso en que se efectuaron observaciones y mediciones de producción.

Las actividades fueron calendarizadas en etapas, de acuerdo a un cronograma de trabajo. La primera correspondió a la formación del equipo interdisciplinario que fijó los objetivos y elaboró el plan de acción.

En la segunda etapa, se instaló el ensayo demostrativo y se evaluaron los distintos tratamientos.

Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos desde el punto de vista productivo y económico, debido al interés que reviste este tipo de información.

[arriba]

3. Resultados del Ensayo

3.1. Análisis Estadístico

En el Análisis estadístico se consideró cada período 1988/89 y 1989/90 por separado

y posteriormente la suma total.
Cada período y variable fueron analizadas por medio del S.A.S. (Statistical Analysis System) mediante un modelo multivariado de mediciones repetidas.

3.2. Producción de Materia Verde y Seca, en kg por hectárea

Se realizaron tres cortes por período, y las pruebas de contraste ortogonales indican que todos los tratamientos fertilizados superan significativamente al testigo.

En la tabla 3 se detallan los promedios de la producción total de materia verde, forraje seco y porcentajes de materia seca en los diferentes tratamientos.

Tabla 3 Rendimientos Totales Acumulados de Materia Verde y Seca, en kg por hectárea			
Tratamientos	Mt. Verde	Mt. Seca	Mt. Seca
	kg/ha	kg/ha	en %
1. Testigo absoluto de campo natural	5.037,0	2.172,0	43,0
2. Fertilización al voleo en cobertura total	9.848,0	3.854,0	39,0
3. Fertilización localizada en surcos	10.343,0	4.121,0	40,0
4. Fertilización e intersema con abridores rotativos	9.160,0	3.720,0	41,0
5. Fertilización al voleo y siembra con rastra de discos	11.226,0	4.290,0	38,0
6. Fertilización e intersema con equipo de zapatas	12.235,0	4.935,0	40,0

3.3. Rendimientos de Proteína Bruta, en kg por hectárea

La tabla 4 describe los valores totales de proteína correspondientes a cada tratamiento en el lapso que duró el ensayo.

En la evaluación se detectaron diferencias entre el testigo de campo natural y el resto de los tratamientos. Las medias de los tratamientos fertilizados con fósforo e intersema con leguminosas inoculadas, versus los tratamientos con fósforo solamente, resultaron significativos al nivel del 10 %.

Los promedios de proteína total alcanzados fueron los siguientes:

Tabla 4 Totales Acumulados de Proteína Bruta, en kg por hectárea	
Tratamientos	Proteína bruta kg/ha
1. Testigo absoluto de campo natural	238,0
2. Fertilización al voleo en cobertura total	436,0
3. Fertilización localizada en surcos	449,0
4. Fertilización e intersema con abridores rotativos	472,0
5. Fertilización al voleo y siembra con rastra de discos	558,0
6. Fertilización e intersema con equipo de zapatas	569,0

Cualquier tipo de tratamiento acompañado por fósforo produce aproximadamente 200 kg/ha de incremento de proteína bruta sobre el testigo de campo natural.

3.4. Leguminosas por Unidad de Superficie

Al año de instalado el ensayo demostrativo se realizó el recuento de leguminosas mediante el muestreo de todos los tratamientos (tabla 5).

Tratamientos	Leguminosas/1000cm ²
1. Testigo absoluto de campo natural	7
2. Fertilización al voleo en cobertura total	11
3. Fertilización localizada en surcos	14
4. Fertilización e Intersiembra con abridores rotativos	16
5. Fertilización al voleo y siembra con rastra de discos	17
6. Fertilización e intersiembra con equipo de zapatas	19

Causas de índole operativo impidieron la realización de los corte evaluatorios con mayor asiduidad, situación que afectó negativamente la producción forrajera.

3.5. Análisis Económico

El análisis económico se obtuvo sumando los gastos producidos en los diferentes tratamientos de mejoramiento del campo natural (2 al 6)

Alternativas	Costo total	en \$ por hectárea	
		100 ha	500 ha
1. Testigo campo natural	0,00	0,00	0,00
2. Fertilización en cobertura total	36,59	25,02	23,58
3. Fertilización localizada en surcos	58,70	45,31	43,64
4. Intersiembra abridores rotativos	89,20	75,81	74,14
5. Siembra con rastra de discos	96,52	82,27	80,47
6. Intersiembra con zapatas	91,89	78,50	76,83

Desde el punto de vista económico y a igualdad de rendimientos productivos, el costo de los tratamientos 2 y 3 donde solamente se fertiliza, es mucho menor en relación a los tratamientos 4, 5 y 6, en los cuales se fertiliza y se siembra simultáneamente.

Para las labores de fertilización el tratamiento 2 es más conveniente que el 3 por los menores costos de aplicación, ya que el importe del fertilizante es constante para ambos. Es el más económico debido a que solamente se fertiliza, utilizándose para ello, una máquina de reducido costo y bajo tiempo operativo.

Los tratamientos 4 y 6 son de menores costos con respecto al tratamiento 5, porque la fertilización y siembra se realiza en una sola operación.

[arriba]

4. Consideraciones Finales

Se deduce de los resultados, que las deficiencias de fósforo asimilable es el factor limitante en la producción de las pasturas consociadas con leguminosas.

En los tratamientos 2 y 3 donde se realizaron las fertilizaciones fosfatadas, el Lotus tenuis incrementó su productividad significativamente, con un aumento del número de plantas por resiembra natural.

El comportamiento de las leguminosas sembradas se tradujo en una satisfactoria

implantación y nodulación, lográndose al cabo de un año un aceptable stand de plantas por unidad de superficie.

La producción de materia verde, materia seca y proteína bruta confirman la respuesta de las especies intersembradas al elemento fósforo.

Finalmente, el mejoramiento del campo natural con cualquiera de las técnicas aquí analizadas no es la "panacea", sino que constituye otra alternativa para aumentar la producción animal.

[arriba]

5. Bibliografía

Agromax S.A. "Intersiembrada", Boletín nº 6, pág. 4. 1975.

Barbagallo, J.F. Bellati, J.I. Sabella, L.J. "Recuperación de áreas deprimidas inundables, mediante el ordenamiento y manejo racional hídrico en cuencas organizadas o módulos". INTA - CIRN. IDIA nº 367 - 372. Julio - Diciembre 1978.

Berardo, A. "Evolución de la disponibilidad de fósforo en el suelo, bajo pasturas fertilizadas y su relación con la magnitud de la respuesta. Actas 7a Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. Bahía Blanca. Argentina. IDIA Suplemento nº 33. 1975.

Burgos, J.J. y Vidal, A.L. "Los climas de la República Argentina" según la nueva clasificación de Thornthwaite. Rev. Meteoros nº 1:3 SMA. 1951.

Cervini, M.L. "Índices para la evaluación de la Producción de carne". año 1. nº 4. Generar Newsletter. 1994.

Colabelli, M. "Intersiembrada de especies forrajeras en la pampa deprimida bonaerense". Facultad de Ciencias Agrarias, UN Mar del Plata-EEA Balcarce, INTA. Boletín Técnico Nº 137. Junio 1996.

Darwich, N.A. "Manual de fertilidad de suelos". Balcarce. Argentina. 1989.

Darwich, N.A. y Arosteguy, J.C. "Respuesta de pastizales y pasturas cultivadas a la fertilización fosfatada" Primer simposio sobre pastoreo racional, 15 pág. GENERAR S.A. 1991.

Da Veiga, A. y Noailles Bosch, E.E. "Estudio comparativo de dos suelos de uso ganadero-agrícola de la Pampa Deprimida" XIII Congreso Latino Americano de La Ciencia del Suelo. "Solo Suelo 96". Resumen. Brasil. 1996.

Delafosse, R. y Pittaluga, A. "La intersiembrada de pasturas". Nuestro Holando nº 61, 16 pág. 1983.

Fernández Grecco, R. "Pastizales naturales: mejorando lo bueno". rev. Campo y Tecnología, nº 10 - INTA. 1993.

Gómez, L.A. y Noailles Bosch, E.E. "Información edáfica del establecimiento El Manantial". Plan de Trabajo: Determinación experimental en campo de los efectos de la inoculación artificial de leguminosas - Perfiles de suelos y características. Informe Interno del Instituto de Suelos. INTA. 1992.

Graffis, D. "Interseeding legumes into rye grass pasture". American Forage and Grassland. Council undated. 1975.

IGM Ejercito Argentino. "Carta topográfica de la República Argentina". Hoja 3557-19 Instituto Geográfico Militar. Buenos Aires. 1954.

INTA - CIRN. "Carta de suelos de la República Argentina". Hoja 3557-19 Brandsen.

Provincia de Buenos Aires. 1987.

INTA - CIRN. "Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires". SAGyP - PNUD Arg. 085/19. 1989.

INTA - CIRN. "Atlas de suelos de la República Argentina". Tomo I. SAGyP - PNUD. Arg. - 085/19. 1990.

Magdalena, C. et al. "Intersiembra de pasturas en la depresión del salado". Seminario Universidad de Morón. Provincia de Buenos Aires. 70 pág. 1981.

Merchanate, F. "Mejoramiento de campos bajos". Anales SRA. 28 - 39. 1972.

Noailles Bosch, E.E. "Mejoramiento de praderas en la Pampa Deprimida". Procampo - Banco Provincia de Buenos Aires. año 3 - nº 16. 1994.

Noailles Bosch, E.E. "La intersiembra en el mejoramiento de los campos ganaderos". Procampo - Banco Provincia de Buenos Aires. año 3 - nº 19. 1994.

Noailles Bosch, E.E. "Intersiembra en praderas naturales". Super Campo. año 1. número 11. 1995.

Noailles, E.V. et al. "Alimentación del yeguarizo". Apuntes en base magnética. 1995.

Noailles Bosch E.E. Información climática de Cnl. Brandsen - Provincia de Buenos Aires. Informe interno del Instituto de Suelos. INTA. Castelar. 1997.

Panigatti, J. "Análisis de suelos y recomendaciones de fertilizantes". Anales S.R.A., 88 - 99. 1972.

Perticari, A; Gauna, A. C.; Pacheco Basurco. C. ; Piantanida, N. A.; Diéguez, R. y Brutti, L. "Encuesta sobre inoculación de leguminosas forrajeras en la República Argentina". Divulgación Técnica. Instituto de Microbiología - INTA Castelar. República Argentina. 1989.

Prego A.J. et al. "La Pampa Deprimida: Problemática y soluciones propuestas. en el deterioro del ambiente en la Argentina". pág.356-360. PROSA - FECIC. 1988.

PROSA. "Manejo de tierras anegadizas". 344 pág. FECIC. 1990.

Revuelta, L. "Bromatología zootécnica y alimentación animal". Barcelona. Madrid. 1963.

Servicio Meteorológico Nacional - FAA. "Estadísticas climatológicas 1961 - 1970". nº 35. Buenos Aires.

Servicio Meteorológico Nacional - FAA. "Estadísticas climatológicas 1971 - 1980". nº 36. Buenos Aires.

Tricart, J.F. "Geomorfología de la Pampa Deprimida". Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana. INTA. 1973.

Vervoorst, F.B. "Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado". INTA - CIRN Instituto de Botánica Agrícola. 1967.

Colaboradores del Ensayo Experimental
Rosa N. Diéguez(*); Carlos Rodríguez(**); Alicia da Veiga(*); Ethel Errecaborde(*)†; Clovis Meléndez(*); Correctora Sra. Margarita Bosch de Noailles(**); José Echávarri Asiain(**); Susana Russo(*); A.E.R. Brandsen; Laboratorio San Jorge-Bagó S.A.; Personal de campo del Instituto de Microbiología Agrícola y Laboratorio del Instituto de Suelos.

(*) Técnicos de INTA
(**) Asesores privados

[\[arriba\]](#)