

**Informes Técnicos
Desarrollo Rural**

ISSN: 2796-910X

URL: inta.gob.ar/documentos/informes-tecnicos-desarrollo-rural-inta-pergamino

Responsable: María Eugenia Sticconi

Editor: César Mariano Baldoni

Estación Experimental Agropecuaria Pergamino

Ruta 32 KM 4,5 (6700) Pergamino

Buenos Aires, Argentina

+54 02477 43-9076

Manejo de guano y sorgo forrajero en Mercedes (BA)

Experiencia en el Establecimiento San Ignacio

Autoría: Ignacio ZUNINO, María Laura DICATARINA, Winston MORRIS

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



Introducción

Establecer estrategias de manejo que mejoren la calidad de los suelos es una prioridad para generar agroecosistemas sustentables (FAO 2022), más aún si gran parte de los suelos de nuestra región presentan bajos índices productivos debido a limitaciones propias de los suelos junto con la constante degradación fisicoquímica generadas por los principales sistemas productivos.

El guano de gallina, utilizado como abono orgánico, puede devolver fertilidad natural a nuestros suelos a través de la reposición de los niveles de fósforo y otros elementos que han sufrido reducciones significativas (Maisonnave, 2015). Además, el guano afecta positivamente varias propiedades físicas de los suelos, como su capacidad de infiltración de agua, ya que reduce los procesos de erosión y aumenta la precipitación efectiva, brinda mayor capacidad de almacenamiento de agua y el contenido de materia orgánica, entre otros (Payne y Zhang, 2011).

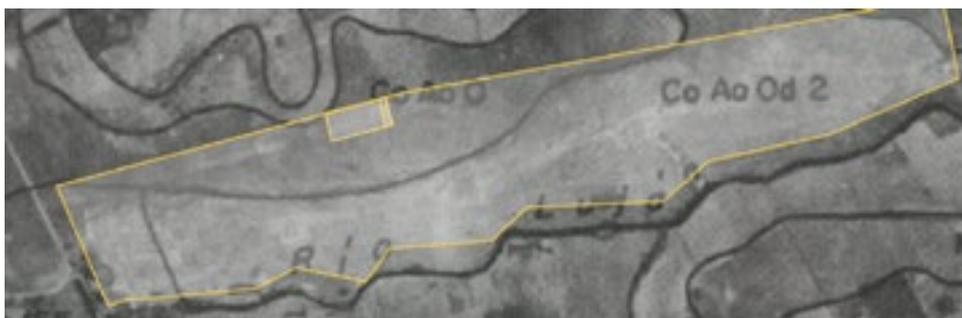
través de un análisis del desarrollo de la cantidad de granjas de postura avícolas, se observa que en los últimos veinte años aumentó significativamente el número de establecimientos, con un total de 1315 granjas que producen huevos para consumo, de las cuales 445 (33,8 %) están ubicadas en el norte de la provincia de Buenos Aires (Maisonnave *et al*, 2017). El crecimiento del sector trajo aparejado un aumento en la cantidad de desechos de la producción, en particular de guano de gallina (GG). Este subproducto puede utilizarse como enmienda orgánica, ya que se puede convertir a estos residuos en producto con alto valor agregado, y evitar episodios de degradación del medio ambiente y situaciones de tensiones o posibles conflictos con vecinos y autoridades.

Por su parte, el sorgo, un cultivo ampliamente utilizado en Argentina para la producción de grano, reservas forrajeras y como verdeo de verano (Barbera y Benítez, 2016), tiene la particularidad de aportar elevadas cantidades de rastrojo que contribuyen a mejorar la cobertura de los suelos. Además, presenta un sistema radical muy desarrollado y profundo que le permite mejorar la estructura de los suelos y posee una gran versatilidad de uso y de adaptación a diferentes condiciones de suelo, clima y tecnología (Carrasco *et al*, 2011). Con el objetivo de evaluar la incorporación de guano en sistemas reales de producción, en las condiciones agroecológicas locales, se llevó a cabo una experiencia en el establecimiento "San Ignacio" situado en el partido de Mercedes, Buenos Aires.

Sitio y labores

El establecimiento “San Ignacio” pertenece a la Gendarmería Nacional Argentina y cuenta con una superficie de aproximadamente 300 has. ubicadas a largo del margen norte del Río Luján en el partido de Mercedes ($34^{\circ}36'50.78''S$; $59^{\circ}22'54.21''O$). El potrero utilizado para la experiencia tiene una superficie de 4 hectáreas, con suelos arcillosos, complejos e hidromórficos. La influencia del Río Luján y sus afluentes genera grandes limitaciones debido a las frecuentes inundaciones y presencia de sales (Imagen 1). Son suelos con un bajo índice productivo con una capacidad de uso VIws, lo cual indica que son aptos para la actividad ganadera pero con limitantes para la agricultura.

IMAGEN 1. Unidad cartográfica de suelos.



Como se observa en la imagen 1, existe una gran heterogeneidad en la cobertura del lote, típico de suelos overos, con zonas con buena cobertura vegetal y micro relieves o “manchones” de suelo desnudos con costras superficiales o parcialmente cubiertos con pelo de chancho. El pastizal que se encontraba previo a comenzar la experiencia estaba compuesto principalmente por gramilla, festuca, *Lotus tenuis* y pelo de chancho (Imagen 2).

Durante los meses de invierno y principios de primavera se aplicó guano seco de ponedoras previamente compostado, proveniente de un productor avícola de la zona. Previamente se realizó laboreo con disco, a razón de 4 toneladas por hectárea, cantidad calculada en función de la necesidad de reposición de nutrientes. Para evaluar el impacto del guano se seleccionó una franja de 0,5 ha como testigo (Parcela T) sin aplicación de la enmienda orgánica.

El 20 de noviembre de 2021, se sembraron 14 kg/ha de semillas de sorgo forrajero, previo a la siembra se laboreó el suelo con cincel y disco. Se utilizó sorgo “talero” de la empresa *Tobin*, un material tipo sudan con alta capacidad de rebrote y altas tasas de crecimiento.

IMAGEN 2. Fotografía pre aplicación de guano.



Mediciones

Datos meteorológicos: Se obtuvieron de la Estación Experimental de Mercedes (Buenos Aires) del Ministerio de Desarrollo Agrario Provincial (Lat. 34°38'55.15"S Long. 59°20'47.47"O).

Análisis de suelo: Se tomaron 20 submuestras de 20 cm de profundidad de forma aleatoria a lo largo de los lotes. Se analizó el suelo pre y post aplicación de enmienda orgánica.

Densidad de plantas: Para cuantificar la densidad de plantas emergidas a los 45 días posteriores a la siembra se contabilizó el número de plantas emergidas a través de 10 muestreos por parcela con un aro de 1m².

Biomasa aérea: Se realizaron mediciones de biomasa antes del corte para la confección de henificados. Se cortaron 20 aros de 1 m² por parcela. El material se pesó húmedo y luego se llevó a estufa a 60°C hasta peso constante para determinar porcentaje (%) de materia seca y kg MS/ha.

Resultados

Datos meteorológicos:

Las precipitaciones durante el periodo de cultivo se ubicaron por debajo del promedio histórico (Gráficos 1 y 2). La escasez de precipitaciones se hizo más notable en los meses de diciembre y enero, aunque se registraron con mayor abundancia a fines de este mes. En el acumulado del período se observa un déficit de más de 200 mm al compararlo con el promedio histórico. Al comenzar el ensayo, ya se registraban precipitaciones por debajo de lo normal, afectando las reservas hídricas del perfil.

La temperatura del suelo en los días previos a la siembra fue mayor a 20°C, lo cual indica que no hubo limitantes térmicas para iniciar la germinación. Otra de las variables meteorológicas relevante fue la primera helada del año 2022, la cual se adelantó al 29 de abril cuando el promedio histórico de primera helada se registra hacia fines de mayo.

GRÁFICO 1. Precipitaciones mensuales 2021/2022 y promedio histórico

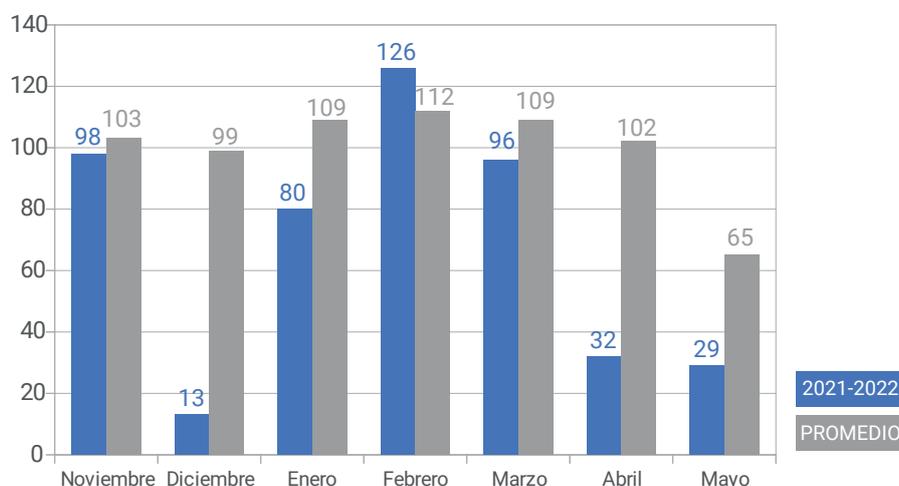
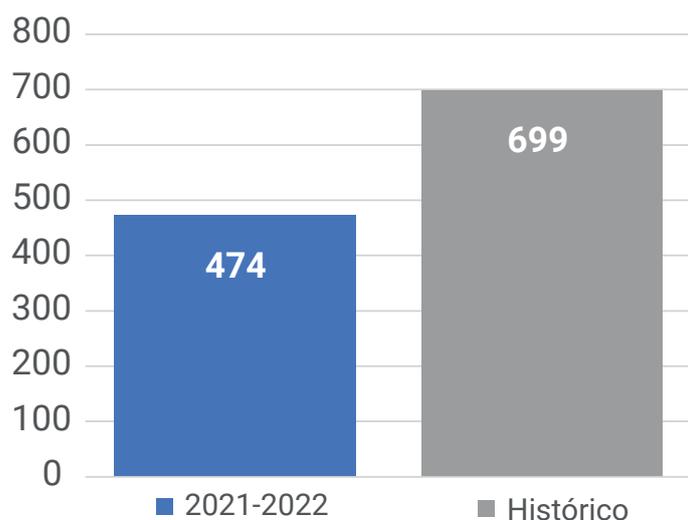


GRÁFICO 2. Precipitaciones acumuladas 2021/2022 y promedio histórico



Análisis de suelo:

El análisis de suelo arrojó un elevado PH y porcentaje de sodio intercambiable (Cuadro 1), en coincidencia con la descripción de la unidad cartográfica del lote. Al comparar los análisis previos y posteriores a la aplicación de la enmienda se observa una disminución en el porcentaje de sodio intercambiable y un considerable aumento del contenido del fósforo. Este dato se corresponde con las características de los guanos de las granjas de ponedoras, pues el fósforo es uno de los principales nutrientes que contienen. Asimismo, la disminución en el porcentaje de sodio intercambiable podría ser atribuido a la alta relación potasio/sodio que presenta el tipo de enmienda aplicada.

CUADRO 1. Resultados Análisis de suelo (Laboratorio Suelos INTA)

ID	Profundidad	PH	Ce dsM	C g/kg	N (g/kg)	Pe mg/kg	PSI%
Pre Aplicación	0-20	9	0,61	22	2,4	5,7	18,1
Pos Aplicación	0-20	9	0.74	23	2,1	13	9.3

Implantación - Densidad de plantas:

Al momento de medir la implantación se observó una emergencia despareja, se visualizaba la presencia de algunos manchones con muy pocas plantas emergidas (Imagen 3). El lote donde se aplicó la enmienda orgánica tuvo una leve mejoría en la implantación con respecto al lote testigo (Cuadro 2). Se contaron en promedio 6,4 pl/m² en el lote con guano y de 5,5 pl/m², con un coeficiente de logro de 10,6 % y 11,5% respectivamente.

CUADRO 2. Resultados implantación

Muestreo	Parcela G (Pl/m ²)	Parcela T (planta /m ²)
Promedio	6,4	5,5
GVS	61	61
Coef logro %	10,6	9

IMAGEN 3. Fotografía durante la implantación



La heterogeneidad en la emergencia y los bajos coeficientes de implantación son esperables por las propias características de los suelos del establecimiento y los factores ambientales predisponentes durante la campaña. Luego de la siembra con labranza convencional se registra-

ron precipitaciones de 25 y 45 mm respectivamente, que “plancharon” el suelo en algunos sectores. No obstante, luego de estas lluvias, durante las primeras etapas del desarrollo del cultivo se registró una profunda sequía, pues como ya se ha comentado durante el mes de diciembre solo se registraron 13,4 mm y nuevamente a fines de enero. El impacto de la sequía se profundiza en los suelos arcillosos y pesados, involucrados en esta experiencia.

Biomasa aérea:

Dada las condiciones del cultivo, se realizaron tres cortes a lo largo de la campaña. El primero se realizó a los 60 días desde la siembra (Imagen 4), el segundo a los 122 días (Imagen 5) y el último corte a los 173 días. En todas las fechas, previo al corte total de las parcelas, se midió la cantidad de biomasa y luego de secado se pesó para calcular la cantidad de materia seca.

IMAGEN 4. Sorgo a los 60 días parcela Guano y Testigo.



IMAGEN 5. Sorgo a los 120 días desde la siembra Parcela Guano y Testigo.



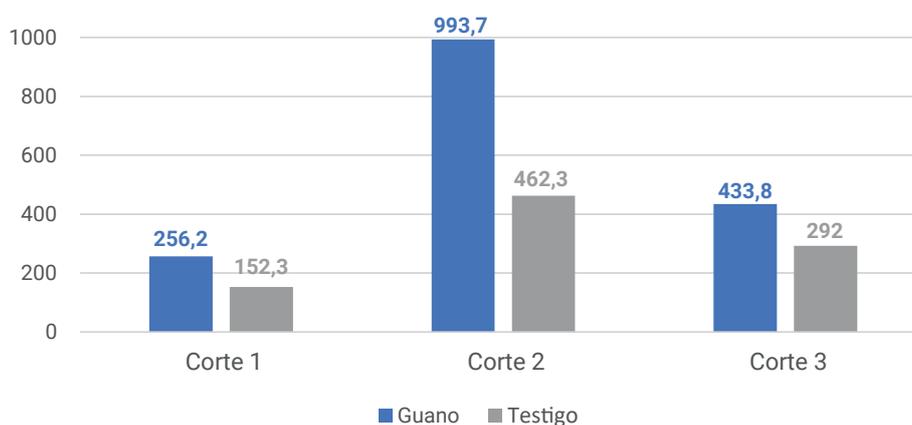
El porcentaje de materia seca fue similar para ambas muestras, y aumentaron sustancialmente en el último corte, pues se cosechó luego de la primera helada (Cuadro 3). En todos los casos se detectó un aumento considerable del crecimiento en el segundo corte, esta dinámica podría estar asociada al incremento de las precipitaciones hacia fines del mes de enero.

CUADRO 3. Resultados cortes

Parcela	Corte1		Corte2		corte 3		Total	
	Guano	Testigo	Guano	Testigo	Guano	Testigo	Guano	Testigo
KgMf/ha	915	564	3549	1541	1205	730	5669	2835
%MS	28	27	28	30	36	40		
KgMS/ha	256,2	152,3	993,7	462,3	433,8	292	1683,7	906,6

La cantidad de materia seca generada fue considerablemente mayor en la parcela con aplicación de guano (Gráfico 3) con respecto a la parcela testigo en todos los cortes, estas diferencias podrían vincularse con el aporte nutricional de la enmienda y la disminución del porcentaje de sodio intercambiable. También se observó, en los lotes con aplicación de guano, menor cobertura de malezas como consecuencia de los cambios físicos que se produjeron en la superficie del suelo al aplicar la enmienda.

GRÁFICO 3. Producción de materia seca por corte



Consideraciones finales

Durante la campaña, el cultivo de sorgo produjo una adecuada cantidad de materia seca, a pesar de la baja implantación, las limitantes propias del lote y el impacto de la sequía durante su desarrollo. La aplicación de guano como enmienda orgánica mejoró algunas propiedades del suelo y tuvo un impacto positivo en el rendimiento de materia seca del sorgo forrajero. Si bien algunos datos fueron contundentes, para confirmar estas tendencias se deberían profundizar las experiencias con análisis estadísticos, asimismo estos resultados coinciden con las conclusiones de varios trabajos de investigación. Cabe destacar que el objetivo de esta publicación es transmitir experiencias de manejo a campo con las condiciones agroecológicas y productivas propias de la zona, y se enmarca en un plan de mejora de largo plazo de los suelos del establecimiento.

Agradecimientos:

A Dardo Shchraf, oficial encargado del establecimiento de Gendarmería, quien realizó todas las tareas y labores de la experiencia.

A Lucio Yañez, médico veterinario responsable de la granja avícola "San Martín" quien facilitó el guano para realizar el ensayo.

A Guillermo Repetto, representante de la empresa Tobin en la zona, por la gestión de las semillas de sorgo forrajero.

Bibliografía

- Barbera, P., Benítez J. Sorgo forrajero para pastoreo.2016. EEA INTA Mercedes. Ediciones INTA
- Carrasco N, Zamora M, Melin A. Manual de Sorgo.2011. Ediciones INTA
- FAO. 2022. Global status of black soils. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc3124en>
- Maisonnave, R. Lamelas, K., Mair, G. Rodríguez, M. 2016. Guano de gallina y su valor agronómico Caracterización físico química del guano de gallinas ponedoras de granjas del noreste de la provincia de Buenos Aires .
- Maisonnave, R.2015. Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de Cama de Pollo y Guano
- Payne, J. y Zhang, H. Poultry litter nutrient management: a guide for producers and applicators.2011. Oklahoma State University.