

## CULTIVO DE MAÍZ

# Manejo de malezas en ambientes con restricciones severas

Controladores biológicos  
de la isoca medidora en soja  
en el SE Bonaerense



El cálculo del miedo  
para el manejo del pasto  
en primavera



INTA Ediciones

 **SAN ALBERTO**

DISTRIBUIDOR OFICIAL



# DIÉSEL QUE VIAJA

## *directo a tu campo*

**Puntualidad en cada entrega • Planes a medida •  
Trabajamos con las principales tarjetas del agro**

Galicia Rural

 **Santander**  
Agro

 **PYMENación**

 **AgroNación**

**Procampo**  
Banco Provincia

**BBVA** Francés AGRO

**AGROCABAL**

CENTENARIO AV. CENTENARIO 1283 • SAN AGUSTÍN RUTA 55 Y ACCESO SAN AGUSTÍN

EL PUENTE RUTA 226 KM 89,5 • DEL VALLE AV. DEL VALLE 52

 [sanalbertobalcarce.com.ar](http://sanalbertobalcarce.com.ar)

 San Alberto - Estaciones de Servicio

 @sanalbertobalcarce

## PROPIETARIO

Estación Experimental Agropecuaria Balcarce  
"Ing. Agr. Domingo R. Pasquale"  
Centro Regional Buenos Aires Sur - INTA

## DIRECTOR DE EEA BALCARCE

Facundo Quiroz

## DIRECTOR DE VISION RURAL

Juan M. Erreguerena

## ASISTENTES DE DIRECCION

Ignacio Besteiro	Silvia Salas
Lelio Colavita	Leonardo Salleses
Federico Miri	Claudia Ischia

## COLABORAN EN ESTA EDICIÓN

Ignacio Álvarez	Carla Lavallén
Pablo Anchoverri	Adrián Lifschitz
Ricardo Bartosik	Mercedes Lloberas
Germán Berone	Ulises Loizaga
Ignacio Besteiro	Marcelo López de Sabando
Lucía Bernad	Sonia Luque
Jorgelina Buschiazzi	Gisele Maciel
Mirta Calandroni	Diego A. Martiarena
Walter Carciochi	Juan Moy
Patricia Cardozo	Elena Okada
Dora Carmona	Néstor Panaggio
Anibal Cerrudo	Beatriz Pascal
Lelio Daniel Colavita	Julietta Pedrana
Jonás E. del Dago	María Celeste Pellegrini
Silvina Delcastello	Débora Pérez
Marcela Dopchiz	Alejandra Ponce
Juan Erreguerena	Jorgelina Porta
Candelaria Estavillo	Pedro F. Rizzo
María Elena Fernández	Glenda Ríos
Mariano Gallardo	Agustina Sáenz Rozas
Fabiana García	Isabel Sáenz Rozas
Soledad González Ferrin	Liliana Sciacca
Antonella Gorosábel	Loana Trejo
Javier Gyenge	Rodolfo Tula
Lorena Herrera	María Celia Tulli
Verónica Iriarte	Gonzalo Tuñón
Claudia Ischia	Jorge Wagner
Rosario Iturralde	Federico Weyland
Matias Keillis	Brian Young
Luis Lanzavecchia	Karina Zelaya

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores. Los interesados en reproducir parcial o totalmente los artículos o gráficos aparecidos en esta revista deben obtener previamente la autorización escrita del Comité Editorial.

DOMICILIO: Calle 22 N° 349  
7620 Balcarce - Bs. As. - Argentina  
Tel. 02266 - 423093  
salas.silvia@inta.gov.ar

TIRAJE: 2.000 ejemplares  
TIRAJE ELECTRÓNICO: 15.000 ejemplares  
Registro de propiedad intelectual en trámite.

Diagramación, CTP e impresión  
**IG&E Independencia Gráfica & Editora**  
Parque Industrial de Tandil  
Circunvalación Norte - Parc.12 - Empresa 44  
7000 Tandil - Bs. As. - Tel. 0249 - 445 0060  
independenciagraficaeditora@gmail.com



**Juan María Erreguerena**  
Director de Visión Rural

## Importancia de la amplia red de vínculos de nuestra unidad

A lo largo de los años, a nivel de gestión de la ciencia, han ido consolidándose modelos que permanentemente buscan fortalecer las estrategias de las distintas instituciones en una permanente búsqueda de innovación para la solución de los problemas emergentes en los sistemas de producción. La mejora de la competitividad de manera sostenible, la seguridad alimentaria y el desarrollo en las comunidades.

En ese sentido, las redes de innovación son claves para acelerar los procesos, integrar disciplinas y recursos. Nuestra Unidad Integrada Balcarce (INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP) es un ejemplo de cómo se pueden integrar las trayectorias de investigación y desarrollo, el sistema educativo de grado y post grado, para el fortalecimiento del capital humano. Nuestra joven unidad de doble dependencia INTA-CONICET también lo es, en tanto y en cuanto nos permite sumar recursos de proyectos, jóvenes doctorandos, ya especializados post doctorados que, con sus específicas investigaciones nos ponen en la elite de generación de conocimiento para diversas ramas que día a día nos urge desarrollar.

Pero la red es más amplia aún, a ella se suman muchas organizaciones del estado nacional, provincial y municipal, con quienes nuestros agentes interactúan permanentemente. Las organizaciones de productores y profesionales con quienes mantenemos vínculos y desarrollamos actividades tales como Jornadas, charlas, experimentaciones, entre otros. Otras universidades con las que nos asociamos investigando, desarrollando nuevos productos e interactuamos en congresos, seminarios y otros eventos. En relación a ello el director participó de una reunión con representante del Municipio de Tandil, CIAFBA y CIAT en el marco del día del Ingeniero Agrónomo.

Con varios de los representantes periódicamente nos reunimos a fijar lineamientos estratégicos y operativos en los espacios de apropiación de conocimiento de los consejos, CAL (a nivel de cada comunidad); CLA (en la propia Estación Experimental) y en un nivel más amplio del territorio (el Consejo Regional de CERBAS).

Se suman a ello todos los vínculos con empresas, pequeñas, grandes, nacionales, extranje-

ras, con los que desarrollamos vinculación tecnológica mediante, productos y procesos que luego llegan al mercado contribuyendo a la mejora de la productividad, de la calidad de los alimentos, reducción del riesgo ambiental entre otros.

Como se puede observar una amplia red vincular que dinamiza permanentemente nuestro funcionar y genera visitas permanentes de actores relevantes. Así el presidente del INTA, Mariano Garmendia, acompañó a la comitiva del Banco Interamericano de Desarrollo en su visita a la Unidad, donde fueron interiorizados en diversas líneas de trabajo de la institución, en particular las relacionadas con ganadería y variabilidad genética, y sobre la construcción del Banco de Germoplasma que se realiza en la Experimental.

La comitiva estuvo compuesta por Agustín Aguerre, representante en Argentina del Banco; Paolo De Salvo, especialista italiano en Desarrollo Rural; Juliana Almeida, especialista en Cambio Climático; Natalia Magrino y Juan Buchter, del equipo de Recursos Naturales; y la asesora Mariana Salasni.

Por otra parte, nos visitaron María Rosa Scala coordinadora Nacional de Desarrollo Territorial y Rural, Ariel Pereda, coordinador del proyecto nacional de salud animal y Tomás Quevedo, del equipo de la Dirección Nacional de Transferencia y Extensión. En el marco del lanzamiento de un curso de fortalecimiento de capacidades de extensionistas a nivel regional en la temática de Sanidad Animal, y aprovecharon la visita para recorrer algunos proyectos a nivel territorial en Necochea y los Pinos)

Les contamos además, que recibimos la visita de Jorge Ernesto Carrillo, director del Centro de Investigación de Agroindustria (CIA), hijo destacado de la unidad, quien interactuó en el marco de varios proyectos con agentes de las áreas de producción Animal y Agronomía.

Finalmente me despidió reflexionando acerca de algo que a lo largo de este editorial se visualiza permanentemente; "Lo lindo del trabajo en red, es que siempre tienes alguien a tu lado"

Hasta La próxima





## Compostaje de la cama de pollo como procedimiento para la eliminación de microorganismos patógenos

María Celeste Pellegrini<sup>1\*</sup>,  
Alejandra Ponce<sup>1</sup>, Elena Okada<sup>2</sup>,  
Carla Lavallén<sup>3</sup>, Marcela Dopchiz<sup>3</sup>  
Pedro F. Rizzo<sup>4</sup>, Débora Pérez<sup>2</sup>,  
Walter Carciochi<sup>2,5</sup>, Brian Young<sup>6</sup>

<sup>1</sup> GIA, INCITAA, FI, UNMDP CONICET

<sup>2</sup> Instituto para la Innovación Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible (INTA Balcarce-CONICET)

<sup>3</sup> Lab Zoonosis Parasitarias IIPROSAM FCEyN UNMDP CONICET

<sup>4</sup> INTA, Estación Experimental Agropecuaria Mendoza

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP; CONICET

<sup>6</sup> IMyZA INTA Castelar

\*mpellegrini@mdp.edu.ar

El uso de cama de pollo sin tratar en los sistemas hortícolas, implica un riesgo de salud de magnitud. Ahondamos en el tema para proponer estrategias saludables de su utilización



Figura 1. Disposición de las 9 pilas de cama de pollo con las que se realizó el ensayo de compostaje.

La cría de aves de engorde para el consumo humano (pollos parrilleros) genera como principal desecho la cama de pollo (CP). La CP está constituida por cáscara de arroz, girasol, maní y/o viruta y la finalidad es la de absorber las excretas de los pollos, evitando así la formación de zonas húmedas que les puedan causar alguna enfermedad. Por lo tanto, la CP además de los materiales que la constituyen, también contiene heces, restos de alimento, agua y diferentes elementos inorgánicos y orgánicos que se van acumulando y compactando durante la cría de pollos. La CP es removida parcialmente al finalizar cada crianza y, de acuerdo con lo establecido por las Resoluciones de SENASA N° 546/2010 y su modificatoria N° 106/2013, se debe remover totalmente una vez por año o cada 5 crianzas (vacío sanitario).

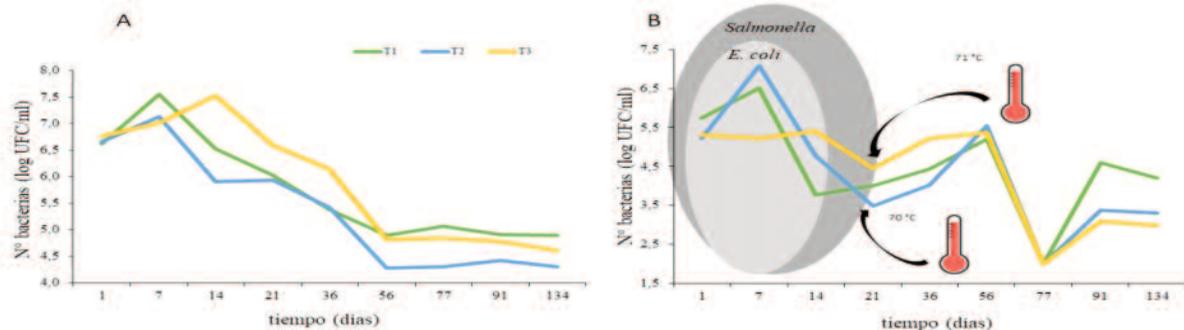
En el Cinturón Hortícola de Mar del Plata es común la aplicación de CP como abono de suelo, ya que aporta nutrientes esenciales para los cultivos (nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes) y mejora la estructura del suelo por el aporte de carbono y el aumento de la porosidad y la capacidad de infiltración de agua. Generalmente, la CP suele aplicarse directamente al suelo, sin ningún tipo de tratamiento previo más que el apilamiento cercano al lote. En general, se aplican entre 10 a 40 tn/ha de una a tres veces por año esparciéndose directamente en la superficie del suelo para luego incorporarla mecánicamente tanto en cultivos hortícolas bajo cubierta como a campo.

El problema que acarrea el uso de la CP sin tratar es la incorporación de microorganismos de la biota intestinal de las aves que pueden potencialmente contaminar el ambiente y

transferirse a los cultivos y sus consumidores.

### Microorganismos presentes en la CP

La CP contiene una carga importante de bacterias principalmente de origen gastrointestinal de las aves. A su vez, pueden contener otras bacterias que se depositan en las corrientes de aire, o provenientes del personal de trabajo y de diferentes equipos que entran al galpón de cría. Las bacterias que pueden encontrarse en la CP incluyen las pertenecientes a los géneros *Clostridium*, *Actinobacillus*, *Campylobacter*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* y *Micobacterium*. Algunas de estas bacterias representan un riesgo de infección para el humano, lo que significa que, si llegan a las personas a través del consumo de alimentos contaminados, pueden causar enfermedades de



**Figura 2 |** Cuantificación de bacterias en muestras de pilas de compostaje del tratamiento 1 (T1), tratamiento 2 (T2) y tratamiento 3 (T3) a lo largo del proceso. **A)** Número de bacterias del grupo coliformes totales. **B)** Número de bacterias del grupo coliformes fecales. En gris se muestran los momentos de detección de *E. coli* y *Salmonella*.

leves a severas. La supervivencia de patógenos en la CP depende de factores físicos y químicos como la temperatura, actividad de agua, humedad y pH. A su vez, la alta concentración de nutrientes presente en la CP actúa como cofactor para el crecimiento y la multiplicación de bacterias lo que puede aumentar la carga bacteriana. Por lo tanto, conocer la calidad sanitaria de esta enmienda orgánica desde el punto de vista microbiológico se hace absolutamente necesaria a la hora de incorporar a la CP en los sistemas de producción agrícola.

### Tratamiento de la cama de pollo mediante el compostaje

En el año 2018 se publicó la normativa de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción frutihortícola (Resolución conjunta N° 5/2018 Sec. de Regulación y Gestión Sanitaria y Sec. de Alimentos y Bioeconomía) que establece que la CP debe compostarse previo a su utilización como enmienda para garantizar la sanidad de la misma. El compostaje es un proceso bio-oxidativo, mediante el cual un sustrato orgánico es transformado por microorganismos aeróbicos en materia orgánica estable. Durante el proceso, se producen cambios en la temperatura denominados: i) fase termofílica, se alcanzan temperaturas entre 45 °C y 70 °C por al menos 5-6 días, permitiendo la sanitización del material (inactivación de semillas, eliminación de patógenos); ii) fase mesofílica, caracterizada por un paulatino descenso de la temperatura (<45 °C) y iii) fase de maduración, en la cual se reducen las sustancias fitotóxicas y se

finaliza el proceso. Existen diversos métodos de compostaje, entre los cuales se destacan los métodos con aireación activa, en los que se oxigena el material mediante volteos, o pasivos en los que no se remueve el material (pilas estáticas).

### Materiales y métodos

#### Comparación de métodos de compostaje

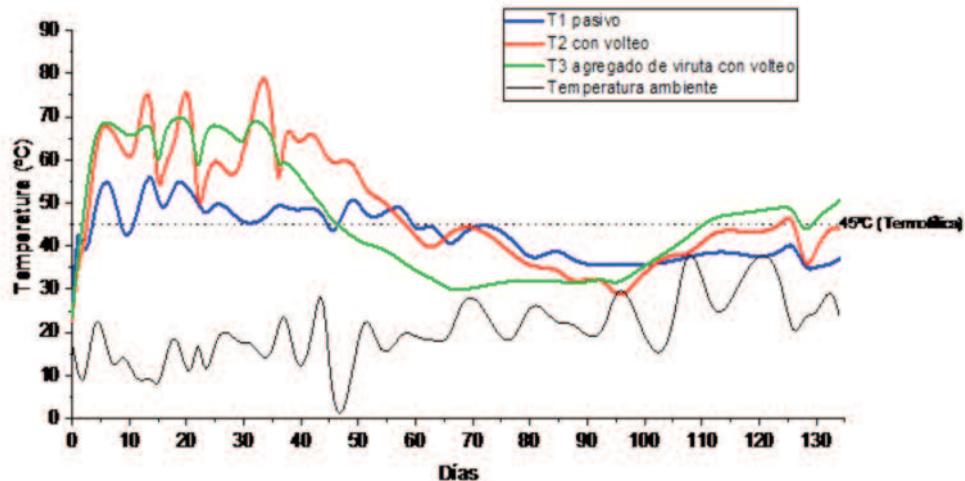
En el año 2021-2022 se realizó un ensayo de compostaje de CP entre los meses de septiembre y enero en el INTA – NODO Rescate, localizado en el paraje El Coyunco (Gral. Pueyrredón), con el objetivo de comparar diferentes métodos de compostaje y analizar la evolución de ciertos parámetros de saneamiento respecto a la presencia de microorganismos indicadores de contaminación fecal.

En el ensayo se establecieron pilas de 3 m<sup>3</sup> de CP fresca y se realizaron tres tratamientos con tres repeticiones cada uno (Figura 1). El tratamiento 1 (T1) consistió en pilas estáticas sin una aireación forzada (compostaje pasivo). En el tratamiento 2 (T2) se realizó un compostaje con aireación activa, es decir con volteos mecánicos para oxigenar las pilas. En el tratamiento 3 (T3) se compostó con aireación y agregado de una fuente extra de carbono, en este caso viruta, para iniciar el proceso con una relación C:N óptima (25:1). El proceso tuvo una duración de 134 días, durante los cuales se mantuvo la humedad de las pilas al 60%. Periódicamente se monitoreó la temperatura y se tomaron muestras compuestas de cada pila a los tiempos 0, 2, 7, 14, 21, 35, 63, 93 y 134 días.

### Análisis de microorganismos

En cada muestra se realizó un análisis para cuantificar la presencia de poblaciones microbianas pertenecientes a coliformes totales y coliformes fecales. Dentro de este último grupo, además se determinó la presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. El grupo de coliformes incluye a bacterias que pueden encontrarse en el intestino de animales homeotermos (animales que regulan su temperatura interna), aunque también pueden sobrevivir en plantas y el suelo. Las coliformes fecales son un subgrupo de bacterias coliformes que se encuentran en grandes cantidades en los intestinos y excrementos de los humanos y animales. Por lo tanto, su presencia en una muestra ambiental denota que hubo contaminación fecal.

Al inicio del ensayo, se detectaron los mayores valores de concentración de bacterias pertenecientes al grupo de coliformes totales y coliformes fecales, los cuales luego disminuyeron en el tiempo a medida que avanzaba el proceso. A su vez, la presencia de *E. coli* y *Salmonella* sp. sólo fue detectada en los primeros días del ensayo, lo que sugiere que, al inicio, la CP contenía indicadores de contaminación de materia fecal (Figura 2). Durante el transcurso del proceso de compostaje, se observó la disminución de bacterias coliformes totales y fecales, que se corresponde al ascenso de las temperaturas de las pilas entre los 50 °C y 70 °C debido al proceso de compostaje (Figura 3), dado que estos microorganismos no sobreviven temperaturas mayores a 50 °C.



**Figura 3** | Variación de la temperatura interna de las pilas de compostaje en el tiempo. En los tratamientos T2 y T3 se alcanzaron temperaturas mayores que en el T1, dado que la aireación de las pilas por volteo promueve la actividad microbiana y, por ende, aumenta la liberación de energía en forma de calor. Las temperaturas mayores a 55 °C durante al menos 15 días aseguran una correcta higienización del material compostado.

## Conclusión

El compostaje de la CP mediante los tres métodos estudiados permitió la obtención de un producto sanitizado, con baja carga de bacterias coliformes y sin la presencia de indicadores de contaminación fecal. Por lo

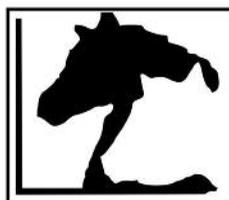
tanto, el tratamiento previo de este residuo mediante el compostaje, es una herramienta fundamental para garantizar su inocuidad y permitir su reutilización como abono en la producción hortícola.

## Aislamiento de microorganismos

Se realizaron homogenatos de 10 g de muestra de CP en 90 ml de agua peptonada. Luego de la homogeneización del material se realizaron diluciones y posteriores siembras en medios de cultivo sólidos específicos para los microorganismos buscados (Agar Mc Conkey y Agar Eosina azul de metileno, Chromobrit -para *E. coli*- y caldo lactosado, caldo selenito cisteína y agar Salmonella-Shigella -para *Salmonella* sp.-) y se los incubó en estufas de cultivo a las temperaturas óptimas de crecimiento de cada uno (Figura 4).



**Figura 4** . Aislamiento de los microorganismos presentes en las muestras de cama de pollo provenientes de las pilas de compostaje.



# Veterinaria San José

Servicios Agropecuarios  
Productos Veterinarios

**Más de 25 años junto a los productores.**

Casa Central BALCARCE • Calles 19 esq. 24  
vetsanjosebalcarce@gmail.com  
Sucursal MAR DEL PLATA • Chile 2345