

# BioDigestato, Biol

## Características y empleo

Ing. Agr. (Mg. Cs. Amb.) Lucas Gallo Mendoza

Curso RedBioLAC, Santiago de Chile

9 y 10 de Noviembre de 2015



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# BioDigestato

Producto obtenido por el proceso de consumo de la materia orgánica por parte de las bacterias presentes en el biodigestor anaeróbico





Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Ventajas de Digestatos

- menores emisiones de olores por la degradación de compuestos orgánicos volátiles;
- mayor concentración de nitrógeno asimilación rápida;
- complejo de nutrientes de fácil asimilación;
- favorece micro y macrobiota del suelo;
- estructuras químicas incorporables a materia orgánica del suelo



- presencia de fitorreguladores:

Ácido Indol Acético,  
Giberelinas,  
Purinas,  
Tiamina (Vit B1),  
Riboflavina (Vit B2),

Ácido fólico,  
Ácido pantoténico,  
Triptofano,  
Cianocobalamina (Vit B12),  
Piridoxina (Vit B6);

- muerte o desactivación de semillas de hierbas y gérmenes (patógenos humanos, zoonosos y fitopatógenos).



# Caracterización Digestatos

- Nitrógeno (N)

50% inorgánico, asimilable plantas

50% orgánico, procesos del suelo

- Fósforo (P)

50% fosfato, asimilable plantas

- Potasio (K)

75 a 100%, asimilable plantas



# Caracterización Digestatos

| Parámetro         |                               | E.B.   | DIGESTATO |      |
|-------------------|-------------------------------|--------|-----------|------|
|                   |                               | Fresco |           | Res. |
| MS                | %MF                           | 9,1    | ↓         | 6,1  |
| Acidez            | pH                            | 7,3    |           | 8,3  |
| Carbono/Nitrógeno | C:N                           | 10,8   | ↓         | 5,2  |
| Nitrógeno         | N <sub>total</sub>            | 4,1    | ≡         | 4,8  |
| Nitrato amonio    | NH <sub>4</sub> -N            | 1,8    | ↑         | 2,9  |
| Fósforo           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 1,9    |           | 1,8  |
| Potasio           | K <sub>2</sub> O              | 4,1    |           | 3,9  |
| Magnesio          | MgO                           | 1,02   |           | 0,7  |
| Calcio            | CaO                           | 2,3    |           | 2,1  |
| Azufre            | S                             | 0,41   |           | 0,32 |
| Mat. Orgánica     | MO                            | 74,3   |           | 42,0 |

- LTZ Augustenberg (Centro Augustenberg de Tecnología Agrícola)



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Pérdidas de nutrientes en el Biol

## Emisiones Gases en acopio

metano ( $\text{CH}_4$ ); óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ); amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y sustancias olorosas

- TRH en el digestor
- Cobertura que se establezca en el depósito

- Nada
- Vegetal
- Tela
- Film plástico
- Cerrado





# Emisiones Gases en aplicación

- Nitrógeno ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ):
  - método y oportunidad de aplicación en el campo, del clima, del tipo de suelo y del tipo de cultivo
- Temperatura ambiente:
  - a mayor T, mayor volatilización
- Cobertura de suelo:
  - aplicado por encima, aumenta volatilización
- Incorporación en suelo: reduce volatilización

## Percolación y escorrentía



| Técnicas / medidas de reducción  | Áreas de uso                   | Reducción de emisiones [%] |         | Limitaciones                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                | Viscoso                    | Delgado |                                                                                                                                                                                                      |
| Técnica de manguera remolcada    | Tierra cultivable:             |                            |         | Terreno no muy empinado, tamaño y forma de la tierra, digestato viscoso, intervalo entre líneas, altura del cultivo                                                                                  |
|                                  | Sin cultivos                   | 8                          | 30      |                                                                                                                                                                                                      |
|                                  | Altura de cultivos > 30 cm     | 30                         | 50      |                                                                                                                                                                                                      |
|                                  | Pastizales:                    |                            |         |                                                                                                                                                                                                      |
|                                  | Altura de cultivos hasta 10 cm | 10                         | 30      |                                                                                                                                                                                                      |
| Técnica de la zapata remolcada   | Tierra cultivable              | 30                         | 60      | Como el anterior, no en tierras muy pedregosas                                                                                                                                                       |
|                                  | Pastizales                     | 40                         | 60      |                                                                                                                                                                                                      |
|                                  | Pastizales                     | 60                         | 80      | Como el anterior, no en suelos pedregosos, muy secos o compactados, se requiere gran poder de tracción                                                                                               |
| Técnica del inyector de bosta    | Tierra cultivable              | > 80                       | > 80    | Como se mencionó anteriormente, en tierras sumamente pedregosas, no se requiere una potencia de tracción muy alta, utilidad limitada en tierra cultivable con cultivo (limitada a cultivos en filas) |
| Aplicación directa (en una hora) | Tierra cultivable              | 90                         | 90      | Con implemento ligero (grada) luego del arado primario, con inyector / arado luego de la cosecha                                                                                                     |

LTZ Augustenberg (Centro Augustenberg de Tecnología Agrícola)



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Higienización

- Fuente de sustrato: analizar el Digestato
- Riesgo de empleo en alimentos de consumo directo
- Potencial presencia de patógenos

## RIEGOS:

- Considerar destino de empleo
- Caracterización biol
- Tiempos de carencia



# Higienización

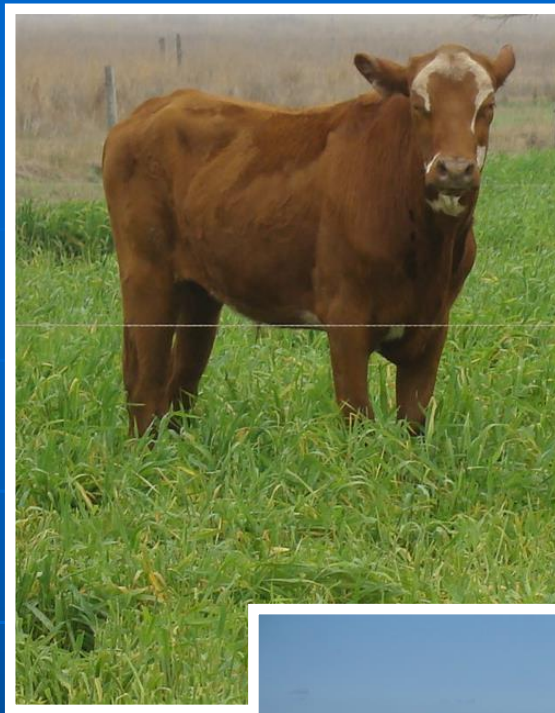
- ✓ Tratamiento previo (eg. Térmico)
- ✓ Temperatura de proceso (termófilo)
- ✓ Tiempo Retención Hidráulico ( $> 1$  mes)
- ✓ Tratamiento posterior (eg. Térmico, químico)



# Destino del DIGESTATO

- Empleo directo en terreno o plantas
- Separación de fases líquida y sólida
- Incorporación a procesos de compostaje
- Empleo de biofiltro para retención de nutrientes
- Separación de nutrientes de la fase líquida por técnicas físico-químicas





Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

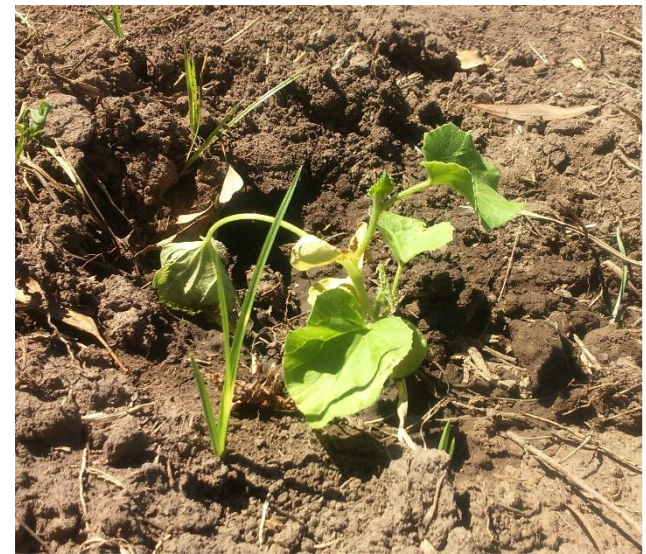
# VÍAS PARA EL EMPLEO DEL BIOL



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



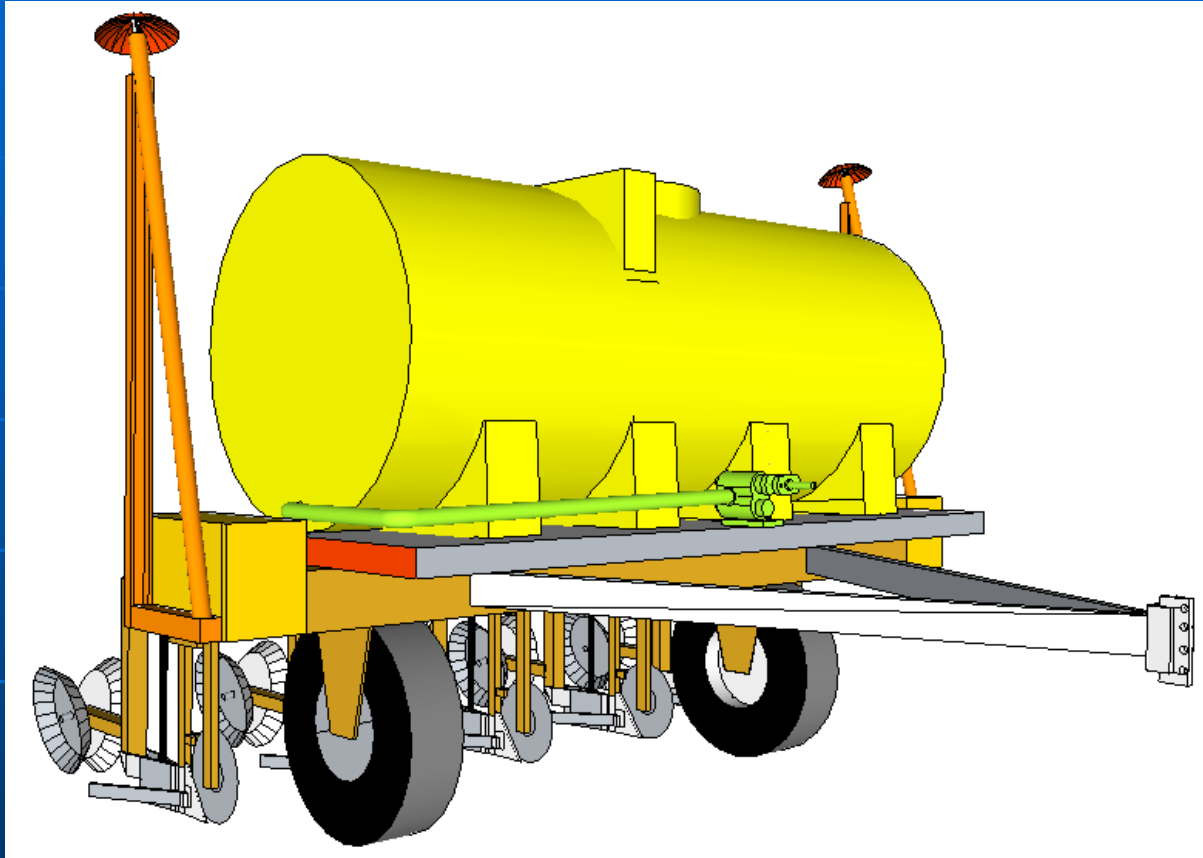
# Filtro Biol

-Sencillo,  
para  
aspersión  
Pequeñas  
escalas





# Equipos aplicación de Biol a campo





Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# RESULTADOS EN EL EMPLEO DEL BIOL



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria

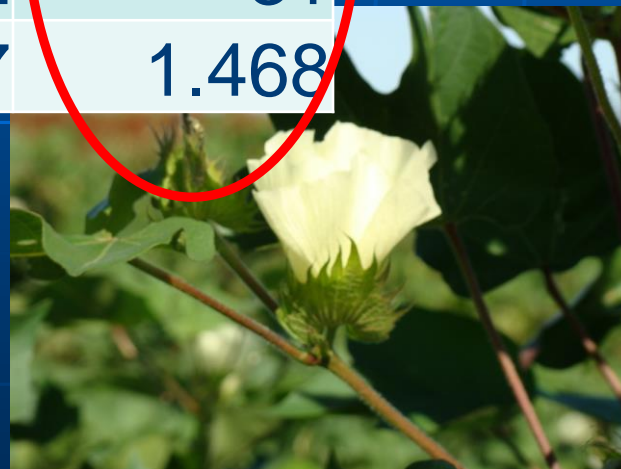


Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# Algodón

- Dos dosis prefloración equivalentes a 1.000 y 2.000 l/ha

|           | Testigo | Dosis 1 | Dosis 2 |
|-----------|---------|---------|---------|
| prom      | 2.380   | 2.893   | 3.114   |
| DS        | 267     | 372     | 235     |
| % f. T    |         | 22      | 31      |
| plus u\$s |         | 1.027   | 1.468   |

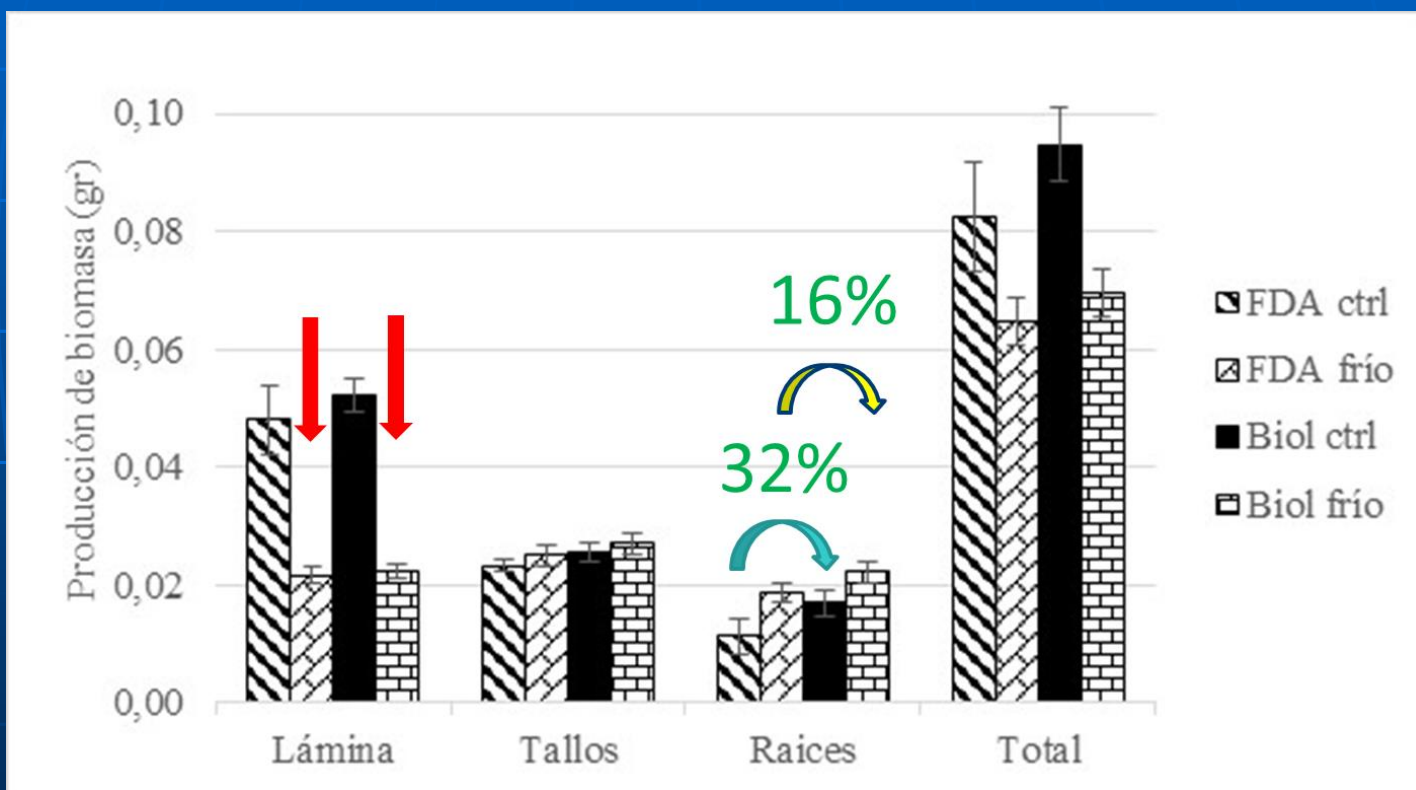


Nota: 2.000 u\$s/Tn fibra



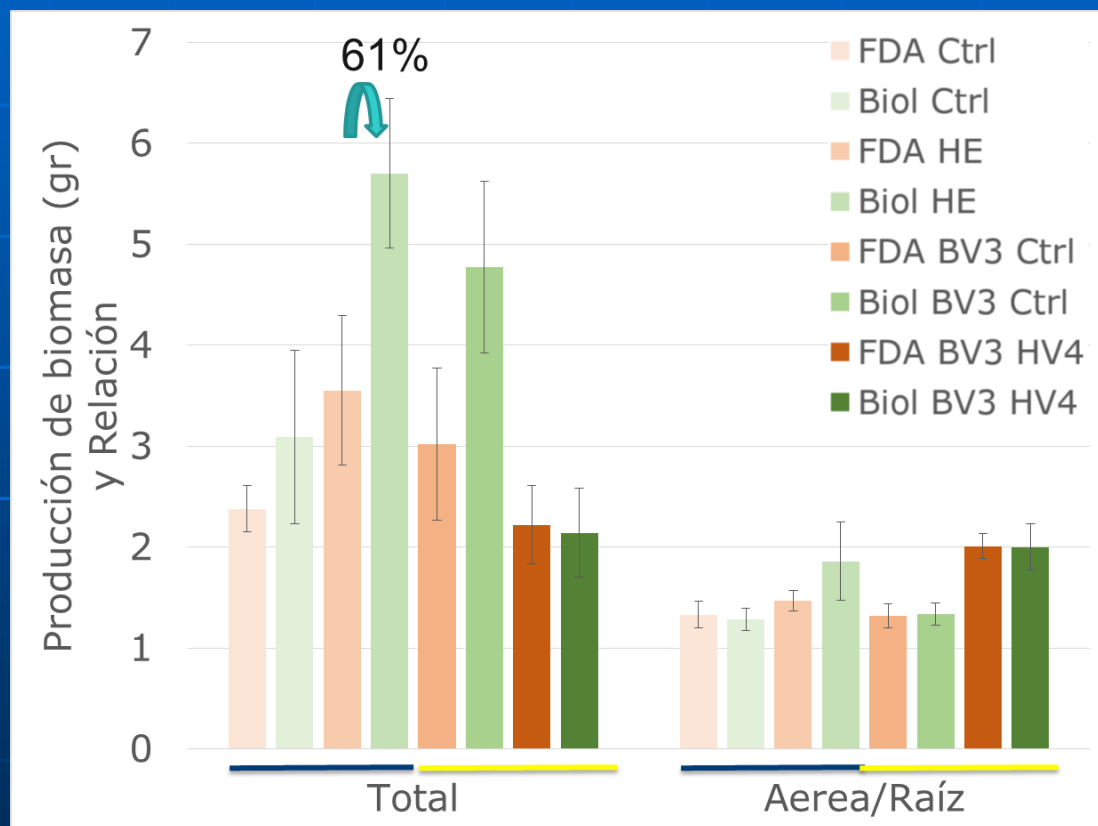
# Maíz, efectos con frío en estadio temprano

- Dosis a la siembra 1.000 l/ha vs. FDA 50 kg/ha



# Maíz, efectos con frío en estadio temprano

- Dosis a la siembra 1.000 l/ha vs. FDA 50 kg/ha
- Dosis a V3  
Biol 1.000 l/ha



# FUENTES CONSULTADAS

de Groot L., Bogdanski A. (2013). Bioslurry = Brown Gold?, A review of scientific literature on the co-product of biogas production, FAO. <http://www.fao.org/docrep/018/i3441e/i3441e.pdf>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2010, Guía sobre el Biogás, desde la producción hasta el uso, GIZ

Gallo Mendoza L., Paytas M. (2013). Empleo de BIOL en aplicación foliar en ALGODÓN. V Encuentro RedBioLAC. RedBioLAC. Honduras

Gallo Mendoza L., Ugarte C.C. (2015). El Biol, el Maíz y el Frío. VII Encuentro RedBioLAC. RedBioLAC. Chile

Gallo Mendoza L., Ugarte C.C. (2014). Tolerancia al frío en etapas tempranas de maíz (*Zea mays* L.) con aplicación de fertilizantes sintéticos y biológicos. VI Encuentro RedBioLAC. RedBioLAC. Colombia

Vögeli Y., Lohri C. R., Gallardo A., Diener S., Zurbrügg C. (2014). Anaerobic Digestion of Biowaste in Developing Countries: Practical Information and Case Studies. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# GRACIAS!

Ing. Agr. Lucas Gallo Mendoza

[gallomendoza.lucas@inta.gob.ar](mailto:gallomendoza.lucas@inta.gob.ar)

EEA Esquel



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación