

# INOCULACIÓN DEL CULTIVO DE AVENA (*Avena sativa*) CON *Azospirillum brasilense* Ensayo a campo

Campañas 2004-2005

FERLINI MICHELI, HUGO A. <sup>1</sup> - DÍAZ, SHIRLEY DEL C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo Extensionista, Santa Clara de Sagüier, Sta. Fe, e-mail: hferlini@hotmail.com

<sup>2</sup>Profesora de Matemática, Física y Cosmografía, Santa Clara de Sagüier, Sta. Fe

## ANTECEDENTES

La avena (*Avena sativa*) es un cultivo que se utiliza fundamentalmente como forraje fresco, para la alimentación de bovinos de carne y leche. Está considerada como el verdeo de invierno más clásico en los planteos productivos con base fundamentalmente pastoril. Otros usos que se le da al cultivo de avena, es para reservas como silo de planta entera, grano húmedo o cosecha, y el grano se utiliza en la alimentación animal.

Dada la importancia que presenta como complemento de las praderas base alfalfa (*Medicago sativa*), es que consideramos importante evaluar, la aplicación de toda práctica agronómica que pudiese aumentar el aporte de materia verde ha<sup>-1</sup>.

Es sabido que la aplicación de bacterias promotoras del desarrollo vegetal (PGPRs), como inoculante a la semilla de una amplia gama de especies vegetales produce, en la gran mayoría de los casos, un incremento en la producción de la parte aérea y un mayor desarrollo del área radicular.

## OBJETIVO

- Evaluar la incidencia de la inoculación de semillas de avena con bacterias del género *Azospirillum sp.* en la producción de materia verde y en la promoción del desarrollo radicular.

## HIPÓTESIS

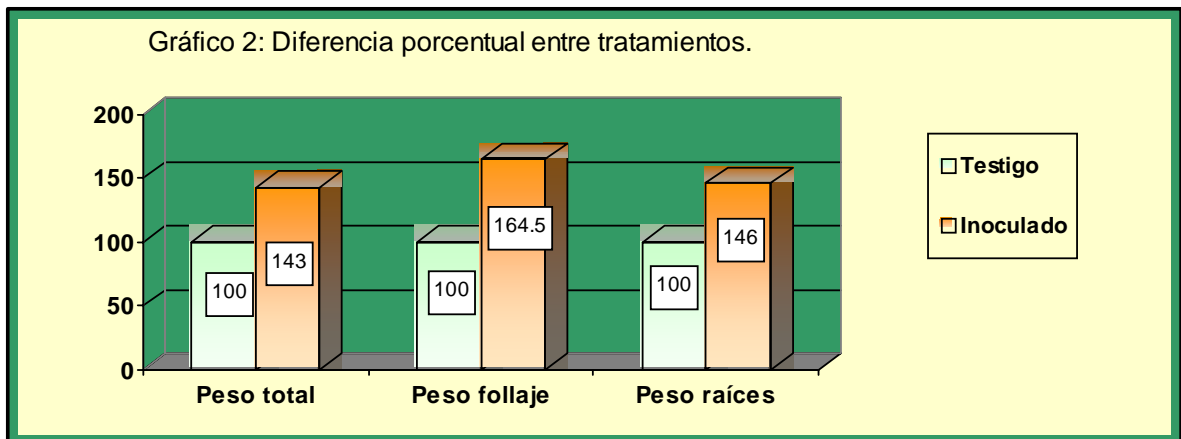
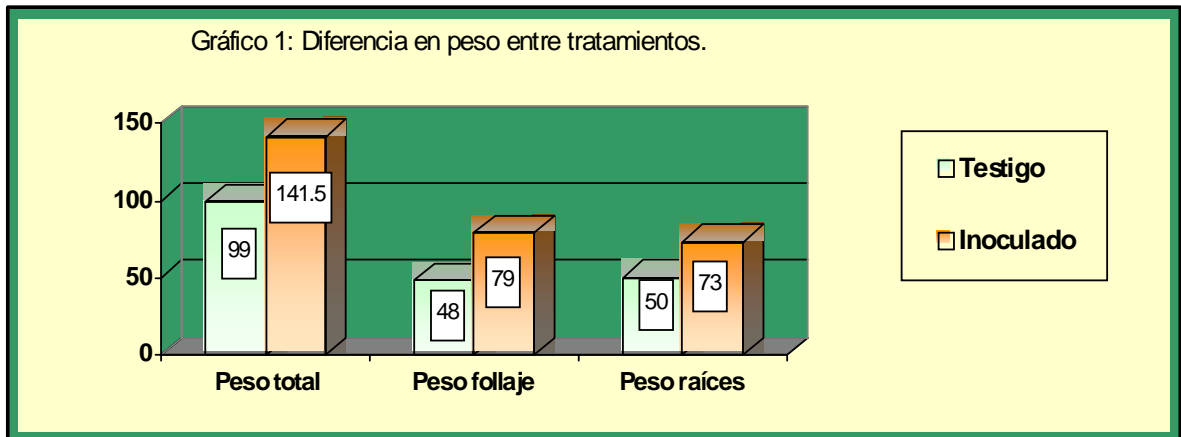
- La inoculación de las semillas de avena (*Avena sativa*) con bacterias del género *Azospirillum brasilense* produce un incremento en el desarrollo radicular del cultivo y un incremento apreciable en la producción de materia verde aprovechable como forraje.

## MATERIALES Y METODOS

La presente evaluación se lleva a cabo en el establecimiento de Ana y Fabián Gianinetti, ubicado en la localidad de Bauer y Sigel (Lat. S 31°66' y Long O 61°95'), departamento Castellanos, en la provincia de Santa Fe, de la República Argentina.

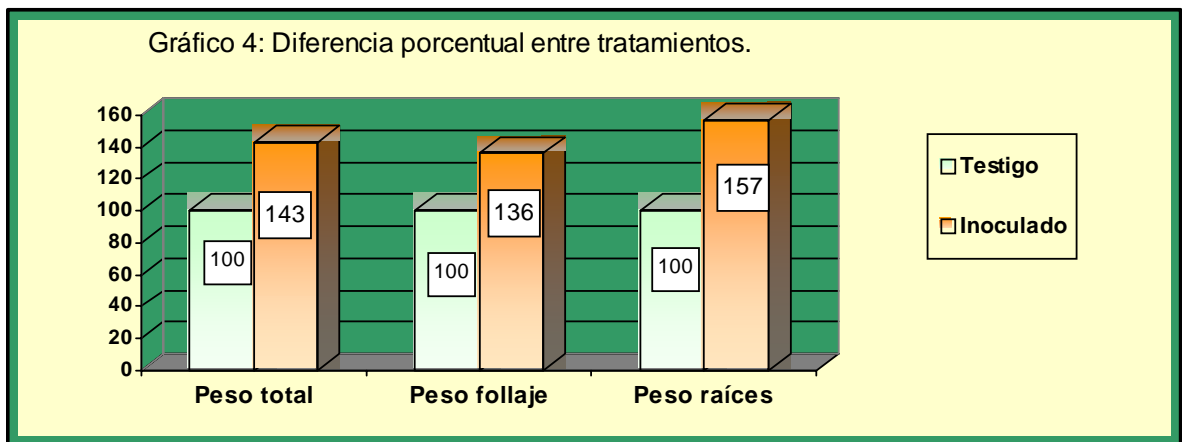
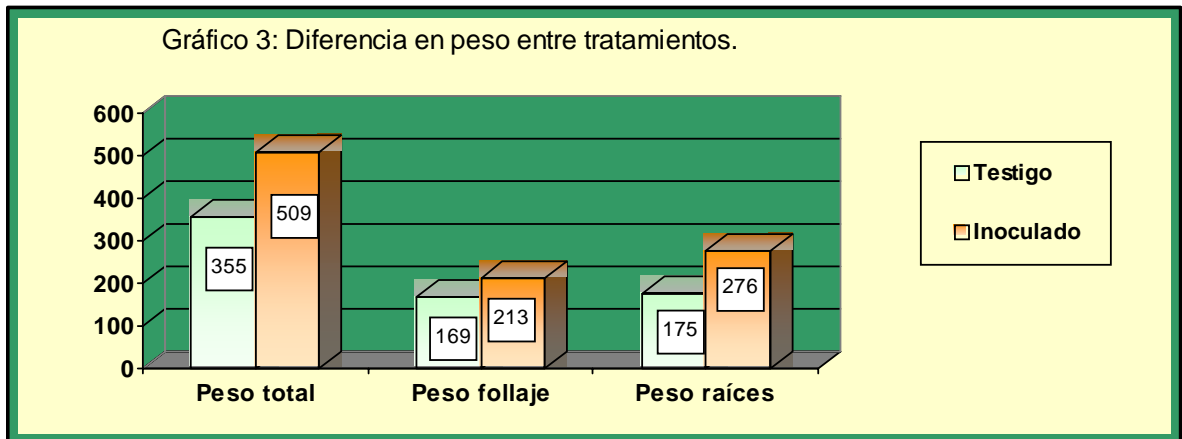
- **Datos edafo-climáticos:** los suelos pertenecen a una asociación de Argiudoles típico y Argiudoles ácuicos, clase III w, con distribución despereja, presentando un relieve planocóncavo. El régimen de lluvias, oscila entre los 800 a 850 mm de promedio anual, estando concentrada en los meses de verano y otoño.
- **Cultivo antecesor:** sorgo forrajero, en siembra directa, utilizado con pastoreo directo.
- **Barbecho:** el mismo se realizó el día 17/04/2004, utilizándose un herbicida de espectro total (Glifosato), más el agregado de corrector de Ph y humectante.
- **Tratamiento de semilla:** la semilla fue tratada con fungicida (carbendazim+thiuram) más el agregado de *Azospirillum brasilense*.
- **Densidad de siembra:** 60 kg ha<sup>-1</sup>
- **Fecha de siembra:** 21/04/2004
- **Sistema de siembra:** directa
- **Fertilizante arrancador:** 20 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amonio, en la línea de siembra.
- **Método de extracción de muestras:** se arroja un aro de una superficie de 0.25 m<sup>2</sup>, cada 50 pasos, haciéndose 3 repeticiones en ambos tratamientos, se extraían la totalidad de plantas enteras y se procedía a pesar la parte aérea y radicular, por separado, sacándose los promedios de cada parte y de cada tratamiento.
- **Resultados obtenidos en la primera extracción:** La misma se realizó a los 30 días de realizada la siembra (21/05/2004)

AVENA	Peso total planta	Peso parte aérea	Peso parte radicular
TESTIGO	99 mg	48 mg	50 mg
<b>INOCULADA</b>	<b>141.5 mg</b>	<b>79 mg</b>	<b>73 mg</b>
DIFERENCIA EN PESO	+ 42.5 mg	+ 31 mg	+ 23 mg
<b>DIFERENCIA %</b>	<b>+ 43 %</b>	<b>+ 64.5 %</b>	<b>+ 46 %</b>



- **Resultados obtenidos en la segunda extracción:** Las muestras se extrajeron utilizando la misma metodología que en el muestreo anterior el día 11/06/2004, a los 50 días de sembrada.

AVENA	Peso total planta	Peso parte aérea	Peso parte radicular
TESTIGO	355 mg	169 mg	175 mg
<b>INOCULADA</b>	<b>509 mg</b>	<b>213 mg</b>	<b>276 mg</b>
DIFERENCIA DE PESO	+ 174 mg	+ 62 mg	+ 101 mg
<b>DIFERENCIA %</b>	<b>+ 43 %</b>	<b>+ 36 %</b>	<b>+ 57 %</b>



- **Resultados obtenidos en la tercera extracción:** Siguiendo la misma metodología de extracción, el día 06/07/2004, a los 75 días de implantada se realizó el tercer muestreo.

AVENA	Peso total planta	Peso parte aérea	Peso parte radicular
TESTIGO	1713 mg	975 mg	750 mg
<b>INOCULADA</b>	<b>4665 mg</b>	<b>1693 mg</b>	<b>2948 mg</b>
DIFERENCIA EN PESO	+ 2952 mg	+ 718 mg	+ 2198 mg
<b>DIFERENCIA EN %</b>	<b>+ 272 %</b>	<b>+ 173.6 %</b>	<b>+ 393 %</b>

Gráfico 5: Diferencia en peso entre tratamientos.

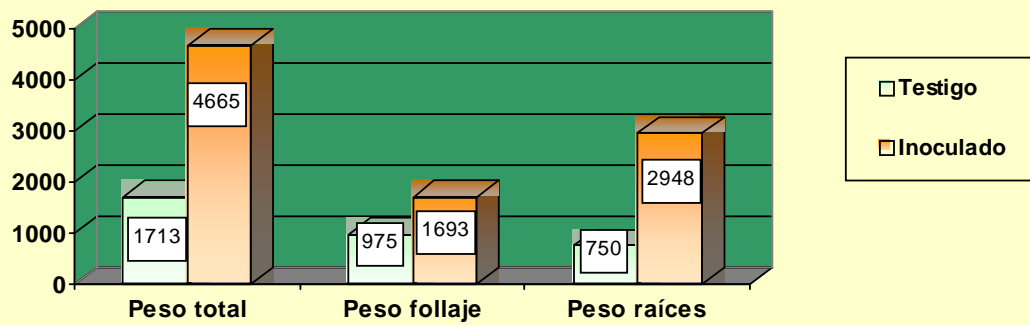
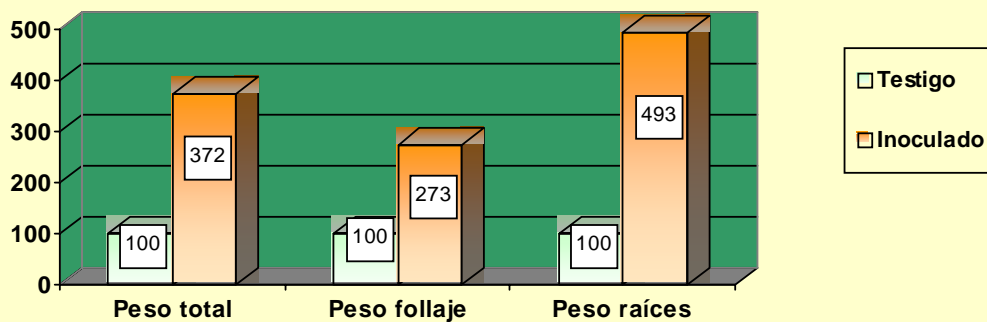


Gráfico 6: Diferencia porcentual entre tratamientos.



## CONCLUSIONES

Los resultados confirman que en las condiciones geo - ambientales en las cuales se desarrolló el ensayo, la inoculación de semillas de avena con bacterias del género *Azospirillum brasilense*, produce un incremento de la materia verde que es del orden del:

- 64% superior en el cultivo inoculado respecto del testigo a los 30 días de la siembra
- 36% superior en el inoculado a los 50 días de la siembra
- 174% mayor a los 75 días de la fecha de siembra.

El incremento logrado en la producción de materia verde, permite una mayor cantidad de raciones diarias o lo que es igual alimentar una mayor cantidad de cabezas, incrementando de esta manera la producción  $ha^{-1}$ , y mayor volumen de raciones, como silo de planta entera.

El mayor desarrollo radicular, permite a la planta obtener mayor cantidad de nutrientes y de humedad edáfica, lo que queda demostrado por la mayor producción de materia verde del cultivo inoculado y, al mismo tiempo, incorpora una mayor cantidad de materia orgánica al suelo, beneficiando de esta manera, la estructura del mismo, su reservorio de nutrientes y la biodiversidad microbiana, favoreciendo de esta manera la sustentabilidad del sistema.

No podemos afirmar que se producirá un incremento en la producción de granos, dado que no se evaluó esta variable.

La continuidad de estas evaluaciones en ambientes diferentes, nos permitirá ampliar los conocimientos sobre el comportamiento de la inoculación del cultivo de avena con bacterias (*Azospirillum brasilense*) promotoras del desarrollo vegetal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Okon, Y. and Labandera-Gonzales, C. A. (1994) Agronomic Applications of Azospirillum: and evaluation of 20 years worldwide field inoculation. Soil Biology and Biochemistry 26, 1591-1601
- Burdman, S.; Y. Okon and E. Jurkevitch. ( 2000). Surface Characteristics of Azospirillum brasilense in Relation to Cell Aggregation and Attachment to Plant Roots. Critical Reviews in Microbiology 26 (2): 91-110
- Fornasero, L. V.; M.A.Toniutti; S.P. Gambaudo y H.A. Micheloud. (2001) Azospirillum y Azorhizobium: su efecto sobre el rendimiento del cultivo de maíz. III Reunión Nacional Científico-Técnica de Biología del Suelo y III Encuentro sobre Fijación Biológica de Nitrógeno. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.
- Mosconi F. Priano L.; Hein N.; Moscatelli G.; Salazar J.; Gutierrez T.; Caceres L. MAPA DE SUELOS de la Provincia de Santa Fe -TOMO 1 (1981)INTA (Intituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) – E.E.R.A. Rafaela-
- Caballero Mellado J. , Laura Sauria G., Fernández Hernández R., Hidalgo J. El género Azospirillum – Publicación: FIAGRO – Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria. [www.fiagro.org.sv](http://www.fiagro.org.sv).

**AGRADECIMIENTO:** A la familia Gianinetti, Ana y Fabián, por la dedicación y esmero puestos en la realización de este trabajo.