

# Inoculante para Soja

**FPC**  
**Max**



Laboratorio

**FPC Argentina S.A.**

Entre Rios 97 (6500) 9 de Julio TE 02317 433306.

## **A LOS DISTRIBUIDORES Y PRODUCTORES SOJEROS**

Permítanos comunicarnos con Ud. para brindarle información adicional acerca de nuestros inoculantes y productos para soja como también de la inoculación propiamente dicha.

Como Ud. sabe, el tratamiento de semillas con inoculantes apropiados y de optima calidad proporciona el beneficio del aprovechamiento del nitrógeno del aire. Con este proceso se benefician el **cultivo** y el **suelo**, los rendimientos en una soja correctamente inoculada representan según distintos ensayos en nuestra zona y en lotes donde hubo soja, incrementos del orden de los 100 a 200 Kg./Ha. por sobre los testigos sin inocular y en el suelo, el balance de nitrógeno medido luego de un ciclo de soja, es menos negativo cuando se utilizan inoculantes elaborados con cepas eficientes en la “fijación”.

Nuestros inoculantes se elaboran empleando cepas seleccionadas por su alta eficiencia en la fijación de nitrógeno y por su adaptación a la zona de distribución. En su elaboración se logra un máximo de pureza y concentración requisitos ambos para inducir una nodulación precoz ubicada especialmente en la raíz principal de las plantas de soja.

Por su calidad, sustentada en los conceptos señalados, nuestros inoculantes han conquistado las preferencias de un gran número de productores que lo utilizan en toda la Región sojera Argentina, logrando excelentes beneficios. Por su parte, como empresa sentimos la gran satisfacción de contar con esa preferencia y de contribuir en su medida a incrementar los beneficios cosechados por quienes depositan confianza en nosotros. También sentimos el compromiso de continuar trabajando en pos de mejores respuestas y calidad en los productos que elaboramos.

Finalmente manifestamos la esperanza y el deseo de seguir siendo depositarios de vuestra confianza en la presente campaña. Por nuestra parte renovamos la disposición y el compromiso de brindarle el mejor Producto, información técnica y el Servicio de atención que pudiera necesitar.

Un saludo cordial.

 **FPC Argentina S.A.**

## **LAS LEGUMINOSAS Y LA FIJACION DE NITROGENO**

De las especies del Reino Vegetal las Leguminosas constituyen una Familia de plantas que se desatacan por ser una excelentes productoras de proteínas, Esta característica es tan importante en leguminosas forrajeras como la alfalfa, tréboles etc. como las que producen granos soja, arvejas, etc. .

La formación de proteína requiere fundamentalmente de un alta disponibilidad de nitrógeno ya que este elemento químico constituye la base estructural de las moléculas de ella. Esta es la razón por la cual este grupo de plantas son altamente demandante de nitrógeno y por tal motivo a través de la evolución han adoptado un mecanismo de asociación con una bacteria especifica para asegurarse la provisión de tan alto requerimiento de nitrógeno.

Se ha evaluado que una soja con una producción de granos de 25 qq/ha de grano requiere durante su ciclo 210 Kg./Ha de nitrógeno de los cuales 145 son almacenados en el grano y por ende exportados con el mismo. Se puede dimensionar mejor estas cifras pensando que lo extraído en granos de soja de una hectárea de producción equivalen a 300 Kg. de urea.

A modo de comparación tengamos presente que un cultivo de maiz de 100 qq/ha exporta con sus granos alrededor de 150 Kg. de nitrógeno

Como se ha dicho las leguminosas poseen la capacidad de tomar nitrógeno del aire al asociarse en sus raíces con determinadas bacterias. Estas bacterias pueden ser cultivadas libremente en medios apropiados hasta alcanzar una elevadisima concentración (10.000 millones por mililitro) constituyendo esta la base de la fabricación de inoculantes.

Esas bacterias son sometidas permanentemente a procesos de selección por científicos e investigadores, mediante ese proceso de selección se busca aquellas que se destaquen por su eficiencia como fijadoras o su capacidad de producir un mayor numero de nódulos..etc Esa selección conduce a la formación de las denominadas “cepas”. Estas cepas tienen adaptaciones a distintas condiciones de suelo, temperatura etc. . Una cepa destacada debe superar la capacidad infectiva y fijadora de las bacterias naturalizadas en el suelo las que por distintas razones van perdiendo su capacidad fijadora hasta convertirse en muchos casos en parásitas (Nódulos verdes) . Esto constituye una de las razones fundamentales de la necesidad de inocular cada vez que se siembre la soja , alfalfa..etc.

Numerosos ensayos en todo el mundo han constatado que la cantidad de nitrógeno fijado por la asociación (Simbiosis) Planta-Bacteria es significativamente importante y equivale en soja entre 50 a 100 Kg. de N/ha.

Esta facultad hace que la soja no figure en la lista de los cultivos “esquilantes” de Nitrógeno no obstante que su demanda es superior a la de otros cultivos. La simbiosis en consecuencia cubre entre un 80 a 100% de la demanda de nitrógeno del ciclo productivo dependiendo ello de la eficiencia y efectividad de la cepa inoculada. En numerosos trabajos se hace hincapié en el beneficio que produce la soja al cultivo que le continua. El origen de ese beneficio radica sin dudas en la alta masa nodular que con un elevado contenido de nitrógeno se descompone en el suelo al producirse la senescencia de los mismos. También es muy importante el aporte de nitrógeno de las hojas y granos caídos al descomponerse en el suelo.



Entre Ríos 97 Nueve de Julio (Bs. As) TE 02317 433306

The logo for FPC Max is displayed in a blue-bordered box. The letters 'FPC' are in a large, bold, yellow font with a black outline, arranged in a slightly curved, arching manner. Below them, the word 'Max' is written in a smaller, yellow, sans-serif font, also with a black outline.

## La ultima palabra en inoculantes

FPC Argentina SA presenta en esta próxima campaña agrícola un producto de ultima generación. Se trata del **Inoculante FPC Max** concebido, elaborado y desarrollado por nuestro propio equipo de profesionales. Esta novedad encierra en sí los mas avanzados conocimientos referentes a la elaboración de fertilizantes biológicos, a su procesamiento y envasado y conservación. Esta tecnología ha permitido crear a un producto de extraordinaria pureza y elevada concentración requisitos fundamentales para lograr los mejores efectos de la fijación de nitrógeno que como se sabe es un factor esencial para lograr altos rendimientos en cultivos de soja.

Un producto de alta calidad requiere una esmerada conservación por ello se ha innovado en esa materia incorporando un envase de telgopor en procura de mantener el inoculante a temperaturas apropiadas (10-15°C) y de evitar cambios bruscos de temperatura en su manipuleo y transporte.

También se ha considerado que uno de los factores mas significativo en la obtención de resultados favorables de la técnica de inoculación es, según multiples evidencias, la técnica de aplicación de los mismos. En respuesta a esto y ante la necesidad de optimizar la aplicación favoreciendo un mejor contacto y distribución uniforme del inoculante sobre la superficie de las semillas FPC presenta a FPC Max conjuntamente con un liquido acuoso “Base de Aplicación” elaborado para conferir protección y adherencia a las bacterias instaladas sobre la semilla.

En síntesis FPC ha trabajado para mejorar la calidad, la conservación y la aplicación de su producto, es decir, ha trabajado pensando en Ud. y los resultados. FPC Max estará sin dudas permanentemente asociado a los mejores cultivos y a las grandes satisfacciones de los mejores rendimientos.

 **FPC Argentina S.A.**



## *Inoculante líquido para soja*

### GENERALIDADES

El Inoculante **FPC Max** es elaborado mediante las más modernas técnicas de cultivo bacteriano. La estricta aplicación de estos procesos permiten alcanzar una concentración inicial de  $4 \times 10^9$  (4 mil millones) de bacterias viables/cm<sup>3</sup> lo que asegura, con manejo adecuado, mantener un título a la fecha del vencimiento del producto superior a  $4 \times 10^8$  (cuatrocientos millones) de bacterias viables/cm<sup>3</sup>. Esta cantidad es suficiente para proveer más de 80.000 bacterias por semilla de soja cantidad considerada óptima a los efectos de asegurar una infección temprana de las raíces de las plantulas por parte de las cepas seleccionadas del inoculante, disminuyendo la acción de bacterias similares pero menos efectivas que habitan el suelo.

### APLICACION Y DOSIS

**FPC Max** Es un concentrado líquido de bacterias. Para favorecer su aplicación y mejorar su distribución sobre las semillas, Laboratorios FPC ha desarrollado un "Líquido Base" especial al que se debe adicionar el inoculante en la proporción de 1 parte de inoculante con 3 del Líquido Base y tras una agitación enérgica aplicar en volumen de **250cc cada 50 Kgs** de semilla.

Comercialmente es presentado en un bidón de 3 litros de Líquido Base acompañado por un sachet de 1 litro de inoculante. Reunidas esas cantidades se dispone de un volumen suficiente como para tratar 800 kgs de semilla.

### INSTRUCCIONES DE USO

Para lograr mejores resultados en la aplicación de **FPC Max** coloque la semilla en un tambor giratorio, adicione la mezcla **inoculante + líquido base** en la cantidad equivalente. Haga girar el tambor hasta que todas las semillas se cubran en forma pareja. Cargue la tolva de la sembradora y siembre a continuación.

Otra forma de aplicar el inoculante es utilizar los sistemas de "roscas sinfín". Se requiere de un dispositivo u orificio que vierta el producto al paso de la semilla en una cantidad acorde al caudal que transporte el sistema.

### RECOMENDACIONES

- 1. Para preservar la eficacia del producto debe conservarse siempre en lugar fresco, manteniéndolo a temperaturas del orden de los 8 a 15 °C hasta su uso.**
2. Realice el trabajo de aplicación en lugar sombreado y reparado de vientos.
3. No exponga la semilla inoculada ni el inoculante al sol directo.
4. Siembre a continuación del tratamiento, en suelos con humedad y temperatura suficientes como para provocar una rápida germinación.

### COMPATIBILIDAD:

**FPC Max** es compatible con la mayoría de los fungicidas empleados como curasemillas en soja, no obstante recomendamos la consulta con un profesional de la agronomía.



FPC Argentina S.A.

# FPC Max

**Envase en Sachet**, este envase de material inerte y estéril elimina toda posibilidad de contaminaciones nocivas posteriores a la elaboración y además mantiene en su interior un ambiente favorable a una mayor supervivencia de las bacterias del inoculante preservando su efectividad.

**Base de Aplicación:** una formulación exclusiva de FPC ideada para mejorar la aplicación del inoculante, este líquido optimiza la distribución y cobertura del inoculante sobre de las semillas proporcionando a su vez protección y estímulo a las bacterias.

**Cajas de Telgopor:** una pieza importante para mantener condiciones de conservación favorables evitándose cambios bruscos de temperatura durante el manipuleo y transporte del producto desde los depósitos hasta el campo. Destacamos aquí la importancia fundamental del correcto almacenamiento de los Inoculantes referido principalmente a la necesidad de mantenerlos a bajas temperaturas (10 a 20°C) condición primordial para preservar su calidad.

## PRESENTACION COMERCIAL

### TETRAPACK

Para **INOCULAR y CURAR** .

- 2 Sachets de Inoculante FPC Max
- 2 Bidones de Líquido Base de Aplicación
- 2 Botellas de Curasemillas Doble Tiuram + Carbendazim
- Vaso dosificador e instrucciones para la preparación.

### BIPACK

Solo para **INOCULAR** .

- 2 Sachets de Inoculante FPC Max
- 2 Bidones de Líquido Base de Aplicación
- Vaso dosificador e instrucciones de preparación.

### PREPACK 15D

Para **INOCULAR ANTICIPADO**

- 2 Sachets de Inoculante líquido **FPC Max**
- 2 Sachets de Inoculante Sólido **FPC base turba**
- 2 Bidones de Líquido Base de Aplicación
- Vaso dosificador e instrucciones para la preparación.

## Evaluación de un NUEVO Inoculante.

Durante las campañas agrícola 1999/2000 y 2000/2001 la firma FPC Argentina SA realizó ensayos de inoculación en soja con el objetivo de evaluar un producto experimental con nueva formulación y combinación de cepas previo a concretar su presentación comercial. continuación se ofrece un resumen del trabajo de experimentación en el que solo se vuelcan los resultados logrados referidos a *Total de Nitrógeno* (determinado en grano y rastrojo), el *Peso seco de Rastrojo* (Residuo de Cosacha) y *Rendimiento en grano*. Cabe señalar que en ambos ciclos el ensayo se emplazó en lotes con antecedente soja.

### Campaña Agrícola 1999/2000

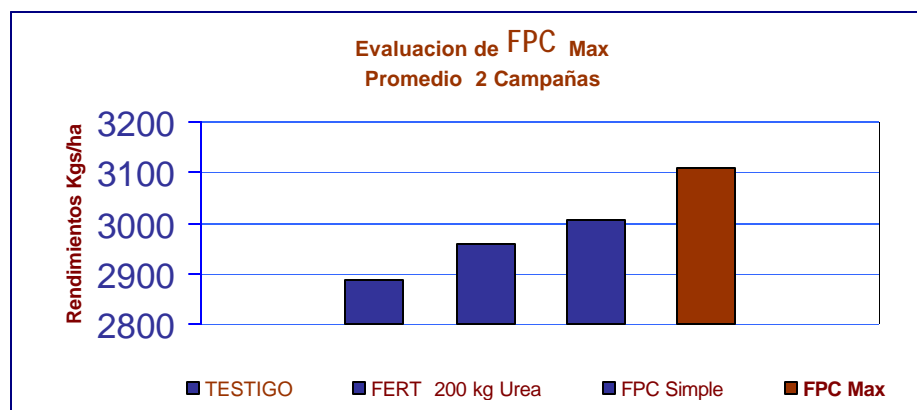
Tratamiento	Total N/ha	Res Cos kg/ha	Rend kg/ha
TESTIGO	153	4286	2024
FERT 200 kg Urea	185	4530	2100
FPC Simple	190	4723	2116
<b>FPC Max</b>	200	4932	2185

### Campaña Agrícola 2000/2001

Tratamiento	Total N/ha	Res Cos kg/ha	Rend kg/ha
TESTIGO	303	8202	3750
FERT 200 kg Urea	345	8510	3820
FPC Simple	349	8622	3900
<b>FPC Max</b>	358	8800	4033

### Promedio dos ciclos

Tratamiento	Total N/ha	Res. Cos kg/ha	Rend kg/ha
TESTIGO	228	6244	<b>2887</b>
FERT 200 kg Urea	265	6520	<b>2960</b>
FPC Simple	270	6673	<b>3008</b>
<b>FPC Max</b>	279	6866	<b>3109</b>



### Conclusiones:

El inoculante FPC Max en etapa experimental superó a su similar FPC Simple en 3,3% (101 kgs/ha)  
 FPC Max superó al testigo sin inocular en lote con antecesor soja en un 7,6% ( 222 Kgs/ha)  
 La fertilización con Nitrógeno no produjo incrementos significativos de rendimientos.

## ENSAYO DE INOCULANTES COMERCIALES

Ing Agr. Alejandro PERTICARI AMSIMYZA-INTA Castelar.

Ing. Agr. Norma ARIAS INTA Concepción del Uruguay

Ing. Agr. Juan José De Batista. INTA Concepción del Uruguay

LOCALIDAD: Villa Mantero (Entre Ríos)

### DATOS DEL ANALISIS DE SUELO

Horiz.	Prof cm	pH	MO	N Total %	P Bray 1	N NO3	N NH4 ppm	S SO4	K	Hum %
A1	0-15	6,5	3,36	0,184	9,1	11,5	24,6	11,4	430	36
B1	20-40	6,67	2,39	0,117	1,2	14,0	25,6	12,8		42,5
B2	40-60	6,65	2	0,097	0,7	13,9	26,1	13,7		40

**FECHA DE SIEMBRA:** 19/11/2001

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 23 semillas por metro lineal en surcos a 53 cm

**VARIEDAD:** A5409

**CULTIVO ANTERIOR** 2000/01 descanso, 99/00 arroz, 98/99 descanso, 97/98 arroz

**LABOREO:** Laboreo mínimo con 2 pasadas de discodescentrado y 1 rastron.

**CONTROL DE MALEZAS:** 1 Aplicación de glifosato 4Lts/ha 10 días antes de la siembra y una aplicación de glifosato(2,5 Lts/ha) en V8

**CONTROL DE INSECTOS** 8/01 se aplicó cipermetrina para orugas defoliadoras, 25/01 Lorsban Plus para barrenador, 22/02 Lorsban Plus para chinches, 21/03 Endosulfan + Cipermetrina para control de chinches, 04/04 Endosulfan+ciper con avión.

**FERTILIZACIÓN:** Al costado y debajo de la línea de siembra con 150 Kgs de Fosfato monoamónico (12-52-0)

**TAMAÑO DE PARCELAS:** 4 Surcos a 52 cm x 6 mts de largo(1 surco sin siembra de separación entre parcelas)

**DISEÑO:** Bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones

**APLICACIÓN DE NITROGENO EN TRATAMIENTO 2:** 6/12 (V1), 9/01 (R2), 8/02 (R3), 22/02(R4).

### TRATAMIENTOS

- 1 SIN INOCULAR
- 2 SIN INOCULAR FERTILIZADO
- 3 INTA TURBA
- 6 FPC MAX +Base Acuosa "A"
- 21 FPC MAX +Base Acuosa "B"

### DESARROLLO DEL CULTIVO Y EVALUACIONES:

Emerg.	V0	V1	V2	V3	V4	V5	V6
06/12/01	06/12/01	15/12/01	07/01/02	25/01/02	14/02/02	22/02/02	20/03/02

20/03/02 Muestreo de nódulos y biomasa aérea (se tomaron 5 plantas por parcela) entre el 20/03 al 22/03

### CUADRO DE RECUENTO DE NODULOS Y BIOMASA

Tratamientos		V5 Nod/pl	R6 Nod/pl	Peso Biomasa aérea G/planta
1	Sin Inocular	13	37	56,2
2	Sin Inocular Fertilizado	11	32	38,9
3	INTA Turba	16	44	67,9
6	FPC Max Liquido Acuoso "A"	15	38	40,5
21	FPC Max Liquido Acuoso "B"	15	49	37,3

**PRECIPITACIONES:** El total de precipitaciones desde Octubre de 2001 a Abril de 2002 fue de 1341 mm, cuando la media histórica de la zona para este mismo periodo es de 807 mm. Se observó una buena distribución de las precipitaciones para la implantación del cultivo y la fase vegetativa y un marcado déficit hídrico que se produjo entre R2 y R6 y un exceso de lluvias a partir de R6.

**COSECHA:** 09/05/2002 En forma manual cortando todas las plantas de 2 surcos centrales con 5 mts de largo. Se trilló con cosechadora estacionaria.

### CUADRO DE LOS RENDIMIENTOS

TRATAMIENTOS		Rendimiento Kgs/ha	Diferencia Con /Testigo	Rendimiento Relativo%(1)	Rendimiento Relativo%(2)
1	Sin Inocular	2855			
2	Sin Inocular Fertilizado	3408	553	119	152
3	INTA Turba	3347	492	117	149
6	FPC Max Liquido Acuoso "A"	2942	87	103	131
21	FPC Max Liquido Acuoso "B"	3270	415	115	146
Promedio del Ensayo		3085			
Promedio Tratamientos Inoculantes		3080		108	137

**COMENTARIOS** Como se observa en el cuadro el efecto de los tratamientos de inoculación produjo, en promedio, un incremento en el rendimiento en el grano del 8% respecto al testigo del ensayo, con un máximo del 18%. Debemos considerar que en este testigo hubo nódulos desde la implantación del cultivo por lo que podemos considerar a esta situación como una inoculación en un lote con historia sojera.

Si tomamos el rendimiento del testigo del ensayo de fertilización (considerado sin historia sojera, 2240 Kgs/ha) Observamos que los tratamientos de inoculación produjeron, en promedio un incremento en granos del 37%, con un máximo del 50%. El tratamiento FPC Max "A" tiene una baja performance tanto en nodulación como en rendimiento. En cambio el tratamiento **FPC Max B está por encima del promedio general(15%) y es similar en nodulación y rendimiento al control positivo INTA.**

Aclaración: Inoculante INTA elaborado con Cepa E 109 con soporte turba estéril con una concentración de 5x10<sup>9</sup> rizobios/gr. + Protectores.



# PREPACK 15D

## Inoculación anticipada para soja.

El Tratamiento Inoculante **PREPACK 15D** se ha diseñado para efectuar la inoculación de semillas de soja con una antelación de hasta 15 días previos a la siembra. Mediante el mismo **FPC** pretende atender la demanda de los productores y técnicos quienes por razones prácticas necesitan efectuar el tratamiento anticipado de forma tal que al momento de la siembra no se vea dificultada o demorada esa labor. **FPC** desarrolló para ello este producto buscando superar la dificultad que plantea la supervivencia de las bacterias cuando son aplicadas sobre la semilla en un periodo prolongado **PREPACK 15D** es el fruto de ese trabajo de investigación. Tras años de labor, estamos en condiciones de garantizar que por un período de 15 días posteriores al tratamiento, entanto las semillas tratadas se conserven en condiciones apropiadas a su naturaleza, el inoculante mantendrá una concentración superior a 100000 bacterias sobre cada una de las semillas tratadas., dicha cantidad es considerada óptima a los efectos de asegurar una alta infección de las raíces por las cepas seleccionadas del inoculante, disminuyendo la acción de bacterias similares pero menos efectivas que habitan el suelo.

### INSTRUCCIONES DE USO

Para lograr mejores resultados en la aplicación del tratamiento **PREPACK 15D** coloque la semilla en un tambor o tanque giratorio, adicione el Líquido base de Aplicación en cantidad proporcional a la cantidad de semilla a razón de 300cc por cada 50Kgs. Efectúe la remoción hasta uniformar distribución. Vierta luego el contenido de 1 sobre de Inoculante FPC SOLIDO por cada 50 Kgs de semilla que esté tratando y renueve la remoción hasta que la semilla presente un aspecto uniforme. A continuación descargue el equipo embolsando la semilla.

### RECOMENDACIONES

Este tratamiento está diseñado para ser realizado sin presencia de Fungicidas Curasemillas. Por este motivo deberá asegurarse de que la semilla tratada sea de óptima calidad sin presencia de patógenos dañinos. El contacto prolongado de Fungicidas e Inoculante produce efectos letales sobre este último por lo que de considerarse necesario por consejo de profesionales, no sería conveniente realizar el tratamiento de preinoculación para dar lugar a un tratamiento de inoculación y curado con fungicida momentos previos a la siembra.

Para mantener la eficacia del tratamiento inoculante recomendamos conservar la semilla en lugar fresco procurando mantener esas temperaturas lo mas bajas posibles hasta su uso.

Realice el trabajo de aplicación en lugar sombreado y reparado y en horas matutinas o vespertinas.

Nunca ponga la semilla inoculada ni el inoculante al sol directo. Siembre, en suelos con buena humedad y temperatura suficiente como para provocar una rápida germinación.

### PRESENTACION

**PREPACK 15D** Se presenta en Cajas de Telgopor conteniendo 16 sachets de 200 gr de inoculante FPC Sólido junto con 4,8 Litros de Líquido Base de Aplicación cantidades necesarias para tratar 800 kgs de semilla o 16 bolsas de 50 Kgs..

**ADVERTENCIA:** Cuando no se observaren total o parcialmente las recomendaciones dadas precedentemente se corre el riesgo de invalidar los beneficios de la inoculación.



FPC Argentina S.A.

Entre Ríos 97 (6500) Nueve de Julio TE. 02317 - 433306

# INOCULANTE



SOBRE TURBA

## Máxima calidad óptimo resultado

FPC aplicando la mas tradicional formulación de inoculantes para leguminosas mediante la utilización de turba como soporte del cultivo de bacterias ha logrado un inoculante que reúne las mas altas cualidades de este tipo de productos. La turba es el soporte natural mas apropiado para los inoculantes por sus propiedades físicas y orgánicas constituyendo el medio ideal para el alojamiento y supervivencia de las bacterias. FPC utiliza turba de optima calidad. Esta propiedad unida al finisimo grado de molienda le otorgan al producto un mayor poder de distribución y adherencia sobre semillas con mínimo desprendimiento.

## Presentación

*Sobres de 200 gramos*

*Dosis 1 sobre por bolsa de 50 Kg. de soja*



***FPC Argentina S.A.***

Entre Ríos 97 9 de Julio (Bs. As) TE 02317 433306

# LIQUIDO BASE DE APLICACION

Nuestro Líquido Base fue desarrollado en el laboratorio y ensayos "a campo". Los objetivos de su inclusión junto al inoculante fueron los siguientes:

**1.- Dar volumen a la aplicación sobre las semillas :** La distribución del inoculante sobre las semillas es una cuestión sumamente importante, los resultados del efecto de la inoculación están directamente relacionados a una correcta y uniforme distribución de las bacterias sobre las semillas las que luego del tratamiento deben contar con una carga de 100000 bacterias cada una. Este es el número mínimo con el que la cepa inoculada compete ventajosamente con las cepas naturalizadas y menos eficientes que se han naturalizado en el suelo provenientes de cultivos de años anteriores.

Nuestro inoculante posee al momento de la elaboración un mínimo de 3 mil millones de bacterias por mililitro, con esta concentración se requiere un volumen de 62,5 ml para proporcionar las 100000 bacterias a cada una de las semillas contenidas en 50Kgs de soja. Dicho volumen no es de por sí suficiente para lograr una correcta distribución por cuyo motivo era imperioso utilizar un líquido que provea el volumen necesario para ello que nosotros hemos determinado en 250cc.

También se pretende descartar la idea de que el usuario utilizara aguas del lugar por cuanto la calidad de las mismas (contenido de sales o cloro, etc.) podrían afectar los resultados por su efecto deletéreo sobre las bacterias.

**2.- Dar protección a las bacterias sobre las semillas :** El período que va desde la aplicación del inoculante y el contacto de la semilla con el suelo húmedo es de crucial importancia para la viabilidad de la bacteria. La pérdida de agua (oreo) explica en gran medida la mortandad de bacterias que ocurre en ese período. La inclusión de protectores (derivados de la celulosa) en el Líquido Base, tiene por función crear una película uniforme sobre la semilla que protege a las bacterias alojadas entre el epitelio de la semilla y el "film" formado por la celulosa transformada de una desecación mayor por efecto del ambiente.

**3- Proveer micronutrientes necesarios:** La formulación del Líquido Base incluye los denominados micronutrientes en proporciones adecuadas a las necesidades de una buena nodulación y en cantidades inferiores a las que podrían resultar fitotóxicas por exceso a las bacterias.

Se incluyen sales de Manganeso, Boro, Zinc, Molibdeno, Hierro trazas de Cobalto y otros elementos como fosfatos, magnesio. Las proporciones fueron determinadas mediante ensayos en microparcels sobre 20 formulaciones distintas en las que se determinó la correspondiente al mayor número de nódulos conseguidos sobre raíz principal. En gran parte de la bibliografía referida a fijación biológica de nitrógeno se señala la importancia del Molibdeno y el Cobalto en la formación de nódulos como también en el "funcionamiento" de los mismos principalmente por el rol que tienen esos elementos en la conformación de enzimas.