

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA



“Trabajo Final presentado
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**BIOESTIMULANTE APLICADO A LA SEMILLA DE MANÍ
(*ARACHIS HYPOGAEA L.*), SOBRE LA EMERGENCIA, EL
RENDIMIENTO Y LA CALIDAD**

Della Mea, José María

DNI N° 31.405.585

Director: Ing. Agr. MSc KEARNEY, Marcelo

Co-Director: Ing. Agr. MSc CERIONI, Guillermo

Río Cuarto – Córdoba

Noviembre 2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: BIOESTIMULANTE APLICADO A LA
SEMILLA DE MANÍ (*ARACHIS HYPOGAEA* L.), SOBRE LA
EMERGENCIA, EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD

Autor: Della Mea, José María
DNI: 31.405.585

Director: Ing. Agr. MSc. Marcelo Kearney
Co-director: Ing. Agr. MSc. Cerioni Guillermo

**Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado
Evaluador:**

Ing. Agr. Dr. Gabriel Esposito _____

Ing. Agr. Dr. Sergio G. Alemanno _____

Ing. Agr. MSc. Marcelo Kearney _____

Fecha de Presentación: _____ / _____ / _____

Aprobado por Secretaría Académica: _____ / _____ / _____

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen por sobre todas las cosas, a mi madre y hermana. A mis dos abuelos que estarán siempre en mi corazón y que hicieron hasta lo imposible para que esto se diera.

A la Universidad Nacional De Río Cuarto, por permitirme formarme no solo como profesional sino también con valores.

A los profesores y grandes amigos que uno fue cosechando a lo largo de todos estos años y de esta hermosa carrera.

De una manera muy especial a Marcelo Kearney y Guillermo Cerioni quienes me brindaron tanto carisma y apoyo para cumplir con este trabajo.

INDICE GENERAL

	Página
Certificado de aprobación	I
Agradecimientos	II
Índice general	III
Índice de figuras	IV
Índice de tablas	V
Resumen	VI
Summary	VII
Introducción	1
Antecedentes	3
Hipótesis	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Materiales y métodos	5
Resultados y discusiones	9
Evaluación en laboratorio	9
Poder Germinativo (PG)	9
Vigor (%)	9
Establecimiento a campo	11
Número de plantas en relación a días después de la siembra	11
Interacción tratamientos por sitios	14
Biomasa por superficie	15
Peso medio de un fruto	17
Calidad comercial	18
Tamaño granométrico y confitería	19
Conclusiones	22
Bibliografía	23

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N°1: laboratorio durante procesamiento y elaboración de datos de los diferentes ensayos.	8
Figura N°2: Diferencias visuales de semillas germinadas con los diferentes tratamientos en laboratorio.	10
Figura N°3: Número de plantas por metro de surcos (DDS)	11
Figura N°4: diferencias visuales con una vista más específica de los diferentes tratamientos a campo	13
Figura N°5: Comparación entre dos plántulas con la misma edad en diferentes tratamientos	13
Figura N°6: Biomasa (g/m ²) de hojas+ tallos, frutos, semillas, cáscara y total en (A) Holmberg, (B) La Carolina y (C) Chaján.	15
Figura N°7: Peso medio de 1 fruto (gr.) en (A) Holmberg, (B) La Carolina y (C) Chaján.	17
Figura N°8: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en Holmberg	18
Figura N°9: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en La Carolina.	18
Figura N°10: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en Chaján.	19
Figura N°11: Porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en Holmberg.	20
Figura 12: porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en La Carolina.	20
Figura 22: porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en Chaján.	21

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Descripción de los tres lotes donde se desarrolló la experiencia.	6
Tabla 2: Poder germinativo (PG) y vigor (%) en semillas de maní de diferente calidad con bioestimulante (C/BE) y sin bioestimulante (S/BE).	9
Tabla 3 Longitud de raíz principal, número de raíces secundarias y número de hojas por planta a los 20 y 36 días desde la siembra	12
Tabla 4: Número de plantas, frutos, peso de hojas + tallos, total por superficie y peso medio de 1 fruto (g)	14
Tabla 5: Índice de cosecha (IC), Relación Grano/caja, rendimiento de frutos y semillas y % de maní confitería.	16

RESUMEN

La siguiente experiencia se llevó a cabo en la campaña 2010/11, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de un producto bioestimulante formulado a base de auxina, ácido giberelico y cinetina, aplicado a la semilla de maní sobre la fisiología, el establecimiento del cultivo y los componentes del rendimiento. El trabajo se dividió en dos partes, una de laboratorio y otra a campo, los tratamientos fueron con bioestimulante y un testigo sin aplicación, utilizando para ambos experimentos semillas del cultivar Granoleico. Para la experiencia de laboratorio se evaluó la calidad fisiológica, el vigor y la longitud de la raíz. A campo se realizó la experiencia en tres sitios diferentes ubicados en la zona de La Carolina, Holmberg y Chaján (Pcia. de Córdoba), los experimentos a campo contaron con parcelas con un diseño en bloques al azar con tres repeticiones donde se evaluó calidad fisiológica de las semillas, emergencia y establecimiento, evaluación de plántulas, componentes del rendimiento y calidad comercial. Antes de la siembra se hizo el tratamiento en semilla con el bioestimulante, se utilizó un “kit” inoculador que consta de un tanque contenedor del caldo, una bomba y un sistema distribuidor. El bioestimulante aumentó en comparación al testigo, el poder germinativo y el vigor en semillas a nivel de laboratorio. A campo incrementó significativamente en promedio de los sitios el número final de plantas establecidas, la longitud de la raíz principal, el número de raíces secundarias y el número de hojas desplegadas por planta hasta los 36 DDS. En cuanto a las diversas relaciones de biomasa para cada ensayo comparativo realizado en los diversos sitios el tratamiento con bioestimulante obtuvo una ventaja en todos los parámetros, aunque no hubo diferencias estadísticas. En cuanto al rendimiento, estadísticamente el bioestimulante incrementó de manera significativa un diez por ciento y ocho por ciento en promedio para los frutos y las semillas respectivamente. No se encontraron diferencias significativas para los parámetros número de frutos y peso medio de un fruto en los tres sitios evaluados. Respecto a la calidad comercial no hubo diferencias estadísticas significativas respecto a la relación grano/caja y el rendimiento confitería. Como conclusión el bioestimulante mejora el número de plantas emergidas y el rendimiento sin incrementar la calidad comercial.

Palabras claves: maní, *Arachis hypogaea*, hormonas, bioestimulante.

SUMMARY

The following experiment was carried out in 2010/11 campaign. The aim of the study was to evaluate the effect of a bio-stimulant product formulated with auxin, gibberellic acid and kinetin, applied to the seed peanuts on physiology, crop establishment and yield components. The work was divided into two parts: one in laboratory and another in field, the treatments were with bio-stimulant and a control without application, using both experiments Granoleico seed crop. For laboratory experience physiological quality, vigor and root length were evaluated. Field experience took place in three different sites located in the area of La Carolina, Holmberg and Chajan (Province of Córdoba). The experiments counted on parcels with a randomized block design with three repetitions, where an evaluation was conducted on the physiological quality of seeds, emergence and establishment, seedling evaluation, yield components and merchantable quality. Before sowing, treatment was applied to the seed with bio-stimulant. An inoculator kit consisting of a container tank broth, a pump and dispensing system was used. The bio-stimulator increased compared to the control, the PG and seed vigor in the laboratory. A significantly increased average field sites the final number of established plants, the main root length, number of secondary roots and the number of leaves per plant deployed to 36 DDS. As for the various ratios of biomass for each comparative test, in the various treatment sites it gained an advantage in all the walls, but there were no statistical differences. In terms of performance, bio-stimulator increased by an average of ten percent and eight percent respectively for fruits and seeds. No significant differences for number parameters of fruits and average weight of a fruit in the three sites tested were found. As for commercial quality, no difference was observed statistically significant in terms of grain / box and confectionery performance.

Keywords: peanut, *Arachis hypogaea*, hormones, bio-stimulant.

INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es uno de los cultivos regionales de Argentina, localizado en el centro-sur de la provincia de Córdoba, donde se concentra el casi el 96% de la producción nacional y la totalidad del proceso transformador e industrial, con alto impacto económico y social de la provincia (Fernández *et al.*, 2006b).

En Argentina se siembran anualmente entre 200 y 250 mil hectáreas con maní. El rendimiento promedio oscila entre 2,8 y 3,3 toneladas de maní en vainas por hectáreas, representando unas 500 mil toneladas anuales de granos.

Como en cualquier otro cultivo, la rentabilidad depende del rendimiento y de la calidad del producto cosechado. Argentina es uno de los 3 principales países exportadores mundiales de maní con alta calidad o maní confitería, a pesar representa menos del 2% de la producción mundial. (Pedelini *et al.*, 2012).

El área manisera se concentra en la región central de Córdoba, extendiéndose actualmente hacia el sur y el sudeste, predominantemente sobre suelos arenosos con baja capacidad de retención de agua y provisión de nutrientes (Cisneros *et al.*, 2001).

La siembra de maní se realiza en la primavera y se recomienda comenzar cuando el suelo tiene, como mínimo, 18°C a 10 cm de profundidad durante tres días consecutivos. Según registros meteorológicos históricos esa condición se produce hacia fines del mes de octubre y principios de noviembre.

Una característica particular de esta región en la época es la ocurrencia de eventos climáticos cambiantes (frentes fríos procedentes del sector sur) que hacen disminuir la temperatura del suelo por debajo de los valores normales durante varios días. Por lo que es común que la siembra del cultivo de maní, se lleve a cabo bajo condiciones de temperaturas sub-óptimas que produce una lenta emergencia de la plántula, exponiéndola a condiciones desfavorables y un establecimiento del cultivo desperejo.

En este sentido, la emergencia y el vigor de las plántulas son unas de las características determinantes para luego obtener un buen stand de plantas que van a expresar buenos rendimientos.

Por otra parte, los cultivares sembrados en la región manisera de Córdoba poseen un ciclo de más de 150-160 días, donde su periodo crítico cae al comienzo del otoño (marzo y abril) donde las temperaturas disminuyen por debajo de los valores considerados óptimos para el cultivo con probabilidad, inclusive, de ocurrencia de heladas tempranas. Razón por la que tampoco es posible atrasar demasiado la fecha de siembra o demorar la cosecha (Fernandez *et al.*, 2006a)

La semilla es el punto de partida para la realización de un buen cultivo, lo cual es especialmente importante el factor calidad en especies con granos suculentos como el caso del maní.

En este cultivo los productores guardan frecuentemente la semilla de la cosecha anterior, o la adquieren sin conocer su condición sanitaria. Por lo que la calidad de los granos para ser utilizados como simientes se ve influenciada por varios factores, uno de los más importantes lo determina las condiciones climáticas durante el proceso de arrancado y cosecha (Oddino *et al.*, 2004).

Para obtener una densidad de plantas óptima comúnmente se siembra hasta un 20% más de la cantidad de semilla recomendada, debido a esto, es importante contar con herramientas técnicas para minimizar este problema (Cerioni *et al.*, 2011; Morla *et al.*, 2013).

Debido a esto, el tratamiento de las semillas está tomando cada vez más impulso. Consiste en el agregado de productos biológicos, terapicos (fundamentalmente fungicidas), en combinación con polímeros adherentes para reducir la emisión de polvos (dust off). Las diferentes empresas productoras de biológicos, químicos y semillas están poniendo su énfasis en el tratamiento en origen para darle un valor agregado.

Entre los beneficios más importantes de esta tecnología se destaca: menor desperdicio de productos y una mayor seguridad en el manipuleo de los mismos, mayor cuidado de las simientes, flexibilidad logística. Maximizando el vigor como el coeficiente de logro durante la implantación y la trazabilidad del proceso. Ayudando de esta manera a expresar el máximo potencial genético (Illa *et al.*, 2008).

Otro de los métodos consiste en el uso de bioestimulantes formulados a base de hormonas vegetales, usando como principio las faces que inducen el desarrollo vegetal, las cuales están reguladas por diferentes sustancias químicas entre las que más se destacan los reguladores de crecimiento y fitohormonas vegetales (Cerioni *et al.*, 2011; Morla *et al.*, 2013).

Estas sustancias se encuentran a muy baja concentración, se sintetizan en determinado lugar de la planta y se traslocan a otro donde ejercen su efecto fisiológico.

Se conocen numerosos grupos de fitohormonas tales como por ejemplo auxina, giberelina, citoquinina, ácido absísico y etileno. También existen sustancias sintéticas que pueden ser análogas en estructura química a las fitohormonas, quienes presentan similares comportamientos en los vegetales (Stoller *et al.*, 2014 b).

Los efectos de estas dependen de las concentraciones que haya en los tejidos y del grado de sensibilidad o respuesta que presentan los mismos frente a estas. Estos compuestos son capaces de emitir sus señales tanto en tejidos cercanos como distantes, presentando actividad inductora o inhibidora (Lluna *et al.*, 2006).

Mediante la inducción de estas sustancias se puede interferir en procesos fisiológicos y/o morfológicos tales como germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación, senescencia y abscisión.

Dichos productos inducen a favorecer una relación adecuada de equilibrio hormonal en las plantas, cuyos efectos destacables se generan en el sistema radical, otorgándoles aumentos

tanto en el número como en la profundidad radical, con mayor capacidad de absorción de agua como también nutrientes. Además, mantienen por más tiempo las hojas con una fotosíntesis activa (Cerioni et al., 2011).

En condiciones adversas para la implantación de un cultivo (suelos fríos, déficit hídrico, escasas nutritivas de los suelos, etc.), el uso de estos productos a base de hormonas permitió mejorar el resultado inicial, en cuanto a uniformidad de implantación (número y distribución de plantas por superficie) y un mayor desarrollo inicial de raíces, logrando de esta manera un mejor arranque (Russi y Berlyn *et al.*, 1990).

A su vez mejoran los parámetros de calidad de los cultivos. Una mayor calidad significa, mayores beneficios económicos para los agricultores, alimentos más sanos y nutritivos para los consumidores. Además, indirectamente mejoran de la calidad del suelo, fomentando el desarrollo de los microorganismos benéficos, por lo cual representan una herramienta más para abordar algunos de los desafíos importantes a los que se enfrenta la agricultura mundial en los próximos años (Castillo *et al.*, 2015).

Antecedentes

Si bien, inicialmente, los bioestimulantes se utilizaban en la agricultura ecológica, en los cultivos de frutas y hortalizas de mayor valor añadido, hoy ya juegan un papel cada vez más importante en la agricultura general, como complemento de fertilizantes y productos fitosanitarios. De hecho, son perfectamente compatibles con las técnicas agrícolas más avanzadas que caracterizan la gestión integrada en los cultivos (Valagro *et al.*, 2006).

Antecedentes en maní:

En el año 2013 en la zona rural de Sol de Mayo (Río Cuarto) se evaluó el efecto de dos bioestimulantes aplicados a la semilla y su posible interacción con el uso de inoculante sobre el crecimiento, rendimiento y calidad comercial del cultivo de maní. Donde se observaron mejoras en el establecimiento del cultivo, con aumentos del crecimiento inicial y mayores rendimientos a favor de los tratamientos.

Conjuntamente también determinaron que la combinación de bioestimulantes e inoculantes potenció en un 29 y 36 % los componentes directos e indirectos del rendimiento, en comparación al testigo y el tratamiento individual del bioestimulante. (Cerioni *et al.*, 2011; Kearney *et al.*, 2014).

En la Universidad de California (Estados Unidos) un equipo dirigido por el investigador Eduardo Blumwald, del Department of Plan Sciences probó potenciar la tolerancia al estrés mediante la creación de cultivares de maní transgénicos.

Al modificar el genoma de las plantas, ante un estrés inducido estas producían citoquininas e interrumpieron las senescencias de las hojas. Como resultados obtuvieron una mejora significativamente de la tolerancia a sequía tanto en laboratorio como a campo abierto (Blumwald, *et al.*, 2014).

La empresa STOLLER ARGENTINA S.A. dedicada a la fabricación de productos bioestimulantes en diversos cultivos, condujo por primera vez un ensayo para evaluar el efecto del tratamiento de la semilla de maní con distintas dosis de uno de sus productos a bases de hormonas vegetales.

El ensayo se hizo en tres localidades de la provincia de Córdoba en la campaña agrícola 2008-2009 cuyos resultados arrojaron diferencias en la velocidad de germinación de las semillas a favor de los tratamientos en todas las dosis sobre el testigo (Stoller *et al.*, 2009; Pedelini *et al.*, 2010).

Del mismo modo Carrara *et al.*, (2011) durante la misma campaña en un lote ubicado a 5 km al oeste de la localidad de Adelia María (Córdoba) sembró un cultivar alto oleico y realizó la aplicación del bioestimulante (Fertileader Quality®) sumado a un fungicida a base de (Pyraclostrobin-Epoxiconazole). Donde también determinó que el tratamiento con bioestimulante generó una respuesta positiva en los tratamientos, reflejándose en los parámetros de biomasa y rendimiento.

Por otro lado (Kearney *et al.*, 2014) evaluó en dos sitios agrícolas de la provincia de Córdoba (Gral. Deheza y Río Cuarto) el control de viruela del maní y rendimiento con la aplicaciones de un producto comercial compuesto por fosfitos más un componente a base de un bioestimulante activador de defensas naturales.

Los autores observaron en ambos sitios una demora en el inicio de la enfermedad, reduciendo entre un 39 y 62% los valores de severidad final de viruela del maní y mostrando también en coincidencia con lo anteriores trabajos, aumentos en el rendimiento de frutos y semillas con la aplicación del bioestimulante.

Antecedentes en soja:

La Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Entre Ríos desarrolló en su campo experimental, ensayos con bioestimulantes hormonales en la campaña agrícola 2005/2006 sobre dos cultivares de soja.

La aplicación del bioestimulante fue realizada en semilla y en hojas en el estadio vegetativo del quinto nudo (V5) y séptimo (V7). En tales ensayos obtuvieron incrementos en el peso seco de la planta en el estadio V7, pero los mismos no influyeron en el aumento de los componentes del rendimiento. (Fresoli *et al.*, 2006).

Parcialmente esto concuerda con Cerioni *et al.*, (2013a) quien en la localidad de Río Cuarto (Córdoba), evaluó el efecto de un bioestimulante similar, aplicado a las semillas y posteriormente sobre las hojas sin decir en que estadio, tomando como parámetros en el análisis

las variables tasa de crecimiento y el rendimiento obtenido. Cuyos resultados fueron positivos para ambas variables en todos los tratamientos.

HIPÓTESIS

La aplicación de bioestimulante formulado en base a auxinas, giberelinas y citocininas en semillas de diferentes cultivares ensayados en laboratorio y a campo, incrementa su vigor y poder germinativo. Y mejora tanto el rendimiento de los frutos como la calidad comercial de los mismos a campo.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de un producto bioestimulante formulado a base de auxina, giberelina y citocinina aplicado a la semilla de maní de diferentes cultivares sobre la fisiología de la germinación y el establecimiento del cultivo, como en los componentes que definen el rendimiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluación de variables fisiológicas en laboratorio de los diferentes cultivares con la aplicación de bioestimulante en la semilla.
- Identificar alteraciones en los componentes del rendimiento a campo.
- Evaluación la granometría y el rendimiento de maní confitería a campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se dividió en dos partes, una de laboratorio y otra a campo. Para la experiencia de laboratorio, se utilizaron tres tipos de semillas de cultivares diferentes o distinta procedencia a los cuales se le aplicaron los tratamientos (con bioestimulante) y se dejó un grupo para ser usados como testigos (sin bioestimulantes) para comparar los resultados. Las semillas utilizadas fueron:

- Semillas del cultivar Granoleico provenientes de planta (OLAM ARGENTINA SA).
- Semillas del cultivar Granoleico cosechadas y descascaradas a mano UNRC.
- Semillas del cultivar Utre-UNRC cosechadas y descascaradas a mano.

A campo se realizó la experiencia en tres sitios diferentes en lotes comerciales de la Empresa OLAM ARGENTINA S.A. El cultivar que se utilizó para todos los casos fue Granoleico, tales sitios estuvieron ubicados en la zona de La Carolina, Holmberg y Chajan (Pcia. de Córdoba). A continuación en la (Tabla 1) se detallan con más especificaciones.

Tabla 1. Descripción de los tres lotes comerciales de la Empresa OLAM ARGENTINA SA. Donde se desarrolló la experiencia.

Sitio	Propietario	Ubicación	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
Holmberg	Aramburu	33°15'37.04"S 64°23'57.31"O	10/10/10	04/04/11
La Carolina	Pichetti	33°10'23.73"S 64°46'35.55"O	10/10/10	04/04/11
Chaján	Vagione	33°30'20.13"S 65° 3'21.76"O	19/10/10	06/04/11

Los tres sitios se caracterizan por tener un clima templado, la temperatura del mes más cálido es superior a 22°C mientras que en invierno, la temperatura media es menor a 18°C.

La precipitación media anual es de 600 a 900 mm presentando un régimen Monzónico caracterizado por un período de lluvias que se extiende de octubre a marzo y otro seco, entre abril y septiembre.

De este modo el clima tiende a tener una uniformidad térmica, con veranos que se presentan cálido y con aumentos en la humedad relativa, mientras que los inviernos son secos y no muy riguroso, con un periodo libre de helada de 255 días en promedio. Los vientos preponderantes son del sector Norte, Nordeste y Sur, siendo agosto y los meses de primavera el período de mayor actividad eólica.

Los suelos fueron clasificados, para la zona de La Carolina como Haplustol éntico, familia textural franco-arenosa. Estos suelos se encuentran moderadamente provistos de materia orgánica, poseen baja capacidad de retención de humedad y son susceptibles a erosión eólica e hídrica por débil estructura superficial.

Para la zona de Holmberg se clasificaron como suelos Haplustol típico familia textural franca arenosa fina, son suelos con moderada provisión de materia orgánica, firmes, con moderada capacidad de retención hídrica sin presentar problemas.

En el tercer sitio, localizado en Chaján, el suelo fue clasificado como Ustipsamen típico, familia textural arenoso-franco, pobre en materia orgánica (1,3%), algo excesivamente drenado y susceptible a la erosión eólica (INTA *et al.*, 2003).

Para las pruebas a campo se realizaron parcelas experimentales con diseños en bloques al azar en tres repeticiones. Las mismas tuvieron una dimensión de 12 surcos de 400 m de largo. En todos los sitios se sembró el cultivar Granoleico (Virginia-runner) con semillas desinfectadas con Fludioxinil+Metalaxil producto comercialmente conocido como “Maxim XL” para todos los tratamientos planteados en esta experiencia.

Para llevar a cabo los experimentos a campo se usó un kit de siembra de 16 surcos marca Migra en la zona de La Carolina, para zona Holmberg y Chaján se usó un kit de 12 surcos marca Pierobón. Estos equipos poseen de un tanque contenedor del caldo inoculante y agua, una bomba y un sistema distribuidor con mangueras más discos dosificadores. Los picos de bajada están ubicados detrás de los caños de bajada de la sembradora de manera que el caldo se aplica directamente sobre las semillas y en el surco de siembra.

La siembra se realizó en hileras a 0,70 m de distancia entre sí, conteniendo cada una de estas 18 semillas m⁻¹.

Los tratamientos fueron:

- Control (sin aplicación de Bioestimulante)
- Con bioestimulante: formulado con 0,005% ácido indolbutírico (auxina); 0,005% ácido giberelico y 0,009% cinetina (citocinina) en dosis de (300 cc/100 kg de semilla) comercialmente denominado “Stimulate Mo”.

Mediciones realizadas

En el laboratorio:

Evaluación del comportamiento de semillas durante la germinación: Al inicio del ciclo se evaluó la calidad fisiológica de las semillas a partir del poder germinativo (ISTA, 2003), el vigor por medio del test de frío (Hamptom y Te Krony, 1995) y por evaluación de plántulas (Nakagawa, 1999). En las plántulas normales se evaluó la longitud de la raíz para realizar una caracterización de las plántulas vigorosas.

Evaluación de calidad fisiológica de las semillas: Después de la cosecha en laboratorio se evaluó la calidad fisiológica de las semillas (cuatro repeticiones) a partir del poder germinativo (ISTA, 2003) y el vigor por medio del test de frío, envejecimiento acelerado, conductividad eléctrica (Hamptom y Te Krony, 1995) y evaluación de plántulas (Nakagawa, 1999).

A campo:

Emergencia y establecimiento: Se realizó a los 20 y 40 días después de la siembra. Sobre cada bloque se evaluaron las plantas emergidas en una superficie de 10 m² (14,3 m lineales de surco), a partir de estos datos se obtuvo la densidad de plantas.

Evaluación de plántulas: En cada fecha de evaluación de emergencia, se recolectaron 3 muestras de plantas manuales con pala en 1 m² (1,43 m lineal de surco) por tratamiento y repetición. En cada planta se midió la longitud de la raíz principal, el número de raíces secundarias y número de hojas. Posteriormente las plantas se separaron por los órganos presentes y fueron secados en estufa de aire forzado a una temperatura de 105 °C hasta obtener un peso constante donde se midió el peso seco.

Componentes del rendimiento: A cosecha (R8) se recolectó 3 muestras de 1 m² (1,43 m lineal de surco) por tratamiento y repetición. Luego estas fueron llevadas al laboratorio donde se registró

el número de plantas, peso de hojas y tallos, peso y número de frutos maduros, peso de semillas y pericarpio. A partir de esos datos se calculó el peso de frutos y semillas por plantas, índice de cosecha, la relación grano/caja y rendimiento (kg ha^{-1}).

Calidad comercial: estos parámetros fueron también medidos en el laboratorio donde se determinó el porcentaje de maní apto para selección tipo confitería, relación grano/caja y granometría.

Se procesó en muestras de 500 g de frutos de cada tratamiento empleando la metodología utilizada en las plantas industrializadoras de maní confitería instaladas en la región productora de Córdoba. para la misma se usaron zarandas de tajo de 10,0; 9,0; 8,0; 7,5; 7,0; 6,5 y 6,0 mm de ancho, de las que se obtuvo las siguientes categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos): < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100 y > 100, respectivamente. En cada categoría granométrica se determinó el peso de 1000 semillas.



Figura 1: algunas imágenes del laboratorio durante el procesamiento y elaboración de datos de los diferentes ensayos con las muestras extraídas a campo.

Análisis e interpretación de los resultados

Análisis estadísticos: Los resultados obtenidos se procesaron mediante A.N.A.V.A. y separación de medias según el test de Duncan al 5% de probabilidad. Se utilizó el programa estadístico INFOSTAT (Di Renzo *et al.*, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Laboratorio

Comparación de los parámetros de calidad de semillas, entre los distintos cultivares de maní tratados con bioestimulante vs testigo.

Tabla 2: Poder germinativo (PG) y vigor (%) en semillas de maní de diferente calidad con bioestimulante (C/BE) y sin bioestimulante (S/BE). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p=0.05$)

cultivar	Oleico # Aramburu		Utre UNRC *		Oleico UNRC *	
	C/BE	S/BE	C/BE	S/BE	C/BE	S/BE
%PG	69 a	44 b	73a	85 a	93 a	91 a
%Vigor	44 a	21 b	73 a	63 a	85 a	72 a
P	0,0121	0,0092	0,3053	0,574	0,5504	0,805

Semillas provenientes de planta (OLAM ARGENTINA SA)

* Semillas descascaradas a mano UNRC

Los resultados obtenidos en el laboratorio demuestran que las semillas tratadas con el bioestimulante aumentaron significativamente el poder germinativo (44 a 69 %) y el Vigor (21 a 44 %) ($p=0.0121$ y $p= 0.0092$ respectivamente) en semillas de calidad regular provenientes de la industria manisera en comparación con aquellas que no tuvieron tratamiento (testigo). Por otro lado aquellas semillas de excelente calidad (cajas descascaradas manualmente) demostraron tener la misma tendencia sin diferencias significativas comparadas a las tratadas con el bioestimulante.

En cierta medida los resultados concuerdan con lo citado por Pedelini *et al.*, (2010) quien usando un biestimulante similar, observó diferencias entre tratamientos con una mayor de germinación en las semillas bajo tratamiento.

En concordancia Stoller S.A. *et al.*, (2009) también obtuvo una respuesta favorable en las pruebas realizadas en laboratorio donde obtuvieron en los ensayos bajo tratamiento un 80 % más poder germinativo respecto a los testigo.

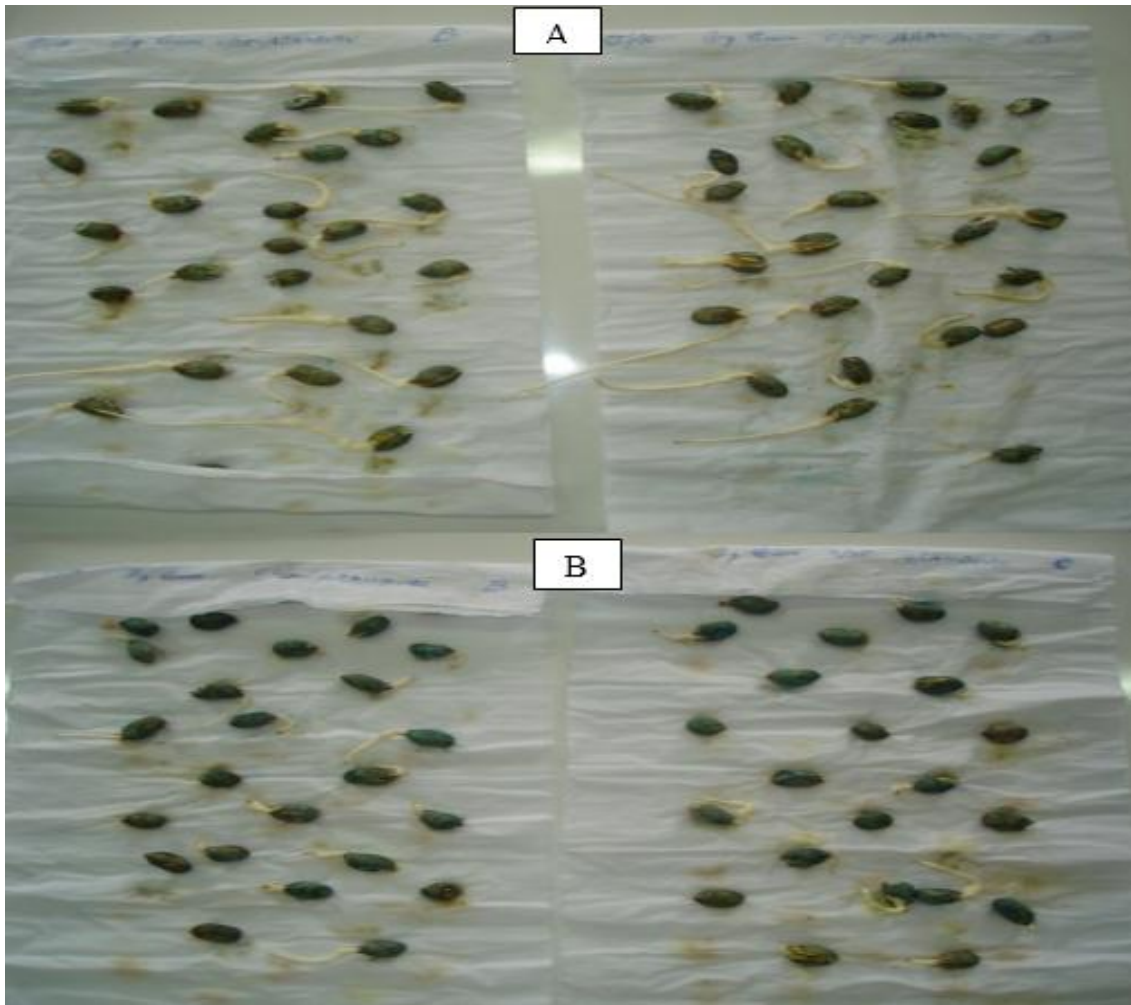


Figura 2. Imágenes obtenidas en el laboratorio durante la elaboración en los datos de poder germinativo y vigor, donde (A) son las semillas tratadas y (B) las testigos con iguales tiempos en el germinador.

Parte de lo observado en la tabla 2 donde se ven efectos bien marcados en el resultado inicial notándose una diferenciación desde el arranque, puede explicarse por los efectos que generó el bioestimulante. Ya que el mismo induce a una movilización enzimáticas mayor en la sustancias de reservas (dando una germinación uniforme y un alto vigor inicial de plántulas), una mayor diferenciación y división celular (aumenta la cantidad de primordios radicales) (Stoller *et al.*, 2014a).

Establecimiento a campo

A continuación se detallaran los resultados del establecimiento del cultivo a campo de los diferentes tratamientos para los tres sitios.

Número de plantas en relación a los días después de la siembra

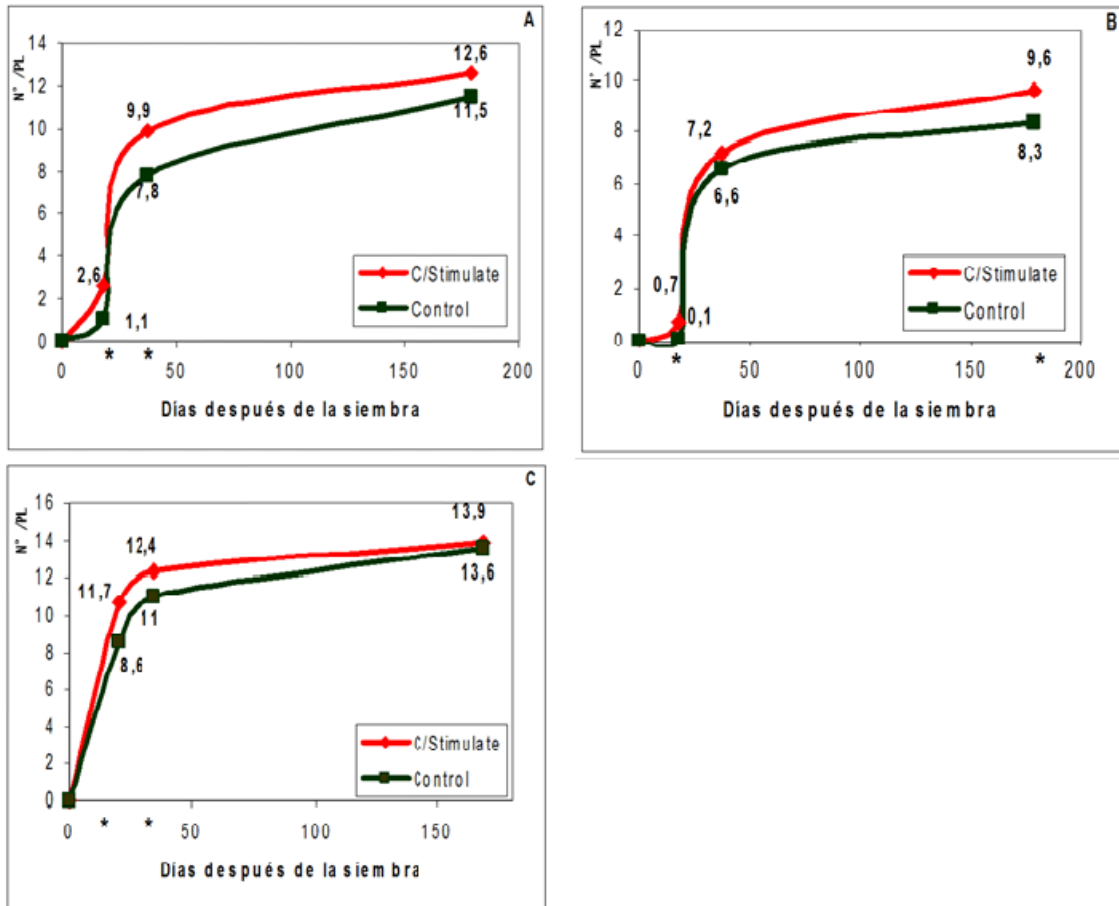


Figura 3 Número de plantas por metro de surcos DDS en Holmberg (a), La Carolina (b) y Chaján (c). Para cada sitio y momento de muestreo * indica diferencias estadísticas significativas $p=0,05$.

Tabla 3: Longitud de raíz principal, número de raíces secundarias y número de hojas por planta a los 20 y 36 días desde la siembra (DDS) en los ensayos con bioestimulante (Con Bst) y testigo (Sin Bst). Para cada variable, momento de muestreo y sitio letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p=0.05$)

Campo	DDS	Trat.	Long Raíz	N° Raíces 2°	N° Hojas	<i>p</i>=Long. Raíz	<i>p</i>=N° Raíces 2°	<i>P</i>=N° Hojas
Holmberg	20	Con Bst	4,81 a	8,29 a	1,29 a	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Holmberg	20	Sin Bst	2,45 b	2,03 b	0,26 b			
Holmberg	36	Con Bst	7,82	37,87 a	4,11 b	0,3951	0,0001	0,0004
Holmberg	36	Sin Bst	8,13	24,84 b	4,65 a			
La Carolina	20	Con Bst	5,34 a	7,63 a	0,32 a	0,0001	0,0093	0,0305
La Carolina	20	Sin Bst	4,23 b	5,86 b	0,14 b			
La Carolina	36	Con Bst	7,34 a	22,99 a	3,91 a	0,0046	<0,0001	<0,0001
La Carolina	36	Sin Bst	6,42 b	13,68 b	2,88 b			
Chaján	36	Con Bst	8,91 a	34,01 a	5,37	0,0335	0,0335	0,4552
Chaján	36	Sin Bst	8,08 b	27,59 b	5,17			

En cuanto a las variables evaluadas sobre las plántulas (longitud de la raíz principal, número de raíces secundarias y el número de hojas desplegadas), se obtuvo un incremento en los ensayos bajo tratamiento (Tabla 3) tal como se lo demostró en los resultados anteriores de laboratorio, indicando que hubo un efecto “starter”. Dicho aumento fue muy marcado en las primeras etapas del cultivo (20 y 36 DDS) y fue disminuyendo hacia el final del ciclo, estas tendencias se ven bien reflejadas en la (figura 3).

Pedelini *et al.*, (2010) también observó una diferencias de plantas nacidas a favor de los tratamientos no encontrando desigualdades entre las distintas dosis de bioestimulante usadas.

Respecto al desarrollo radical Stoller *et al.*, (2009) en concordancia con los resultados logrados (tabla 3). Sin decir el momento que se hizo la medición, obtuvo un mayor desarrollo radical en aquellos en los tratamiento con un 11% más en plantas emergidas.

Del mismo modo Cerioni *et al.*, (2011) y Kearney *et al.*, (2014) encontraron en el establecimiento inicial del cultivo, un mayor desarrollo de las plántulas (medido a los 20 días

después de la siembra) manifestándose en el número de raíces secundarias, altura de planta y número de hojas desarrolladas.



Figura 4: Diferencias visuales de la longitud radical a campo en muestras obtenidas de Holmberg a pocos días de la siembra.



Figura 5: Comparación entre dos plántulas con la misma edad en diferentes tratamientos (A) con bioestimulante, (B) Testigo, en el sitio de Vangione (Chaján).

Interacción tratamiento por sitios

A continuación en las siguientes tablas y gráficos se presentan los valores de los tres sitios evaluados en cuanto a los componentes que definen el rendimiento y la calidad comercial para los diferentes ensayos, donde además se incluyen sus respectivas probabilidades.

Tabla 4: Número de plantas, frutos, peso de hojas + tallos, total por superficie y peso medio de 1 fruto (g)

	Nº plantas m²	Nº frutos m²	Peso Hojas + tallos (gr/m²)	Peso biomasa total (gr/m²)	Peso 1 fruto (gr.)
Chaján	13.8 a	277 b	328.5 c	720.5 b	1.43 a
Holmberg	12.0 b	261 b	374.9 b	750.8 b	1.44 a
La Carolina	9.0 c	392 a	431.6 a	933.0 a	1.29 b
Con Bioestimulante	12.0	319	384.5	824.4	1.41
Sin Bioestimulante	11.1	302	375.2	778.6	1.36
<i>P</i> sitio	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0208
<i>P</i> tratamiento	0.1561	0.1423	0.5821	0.0878	0.2951
<i>P s x T</i>	0.7821	0.4390	0.4272	0.9164	0.0271

Para cada variable y factor, letras distintas indican diferencias significativas test de Duncan, p=0.05.

Biomasa por superficie

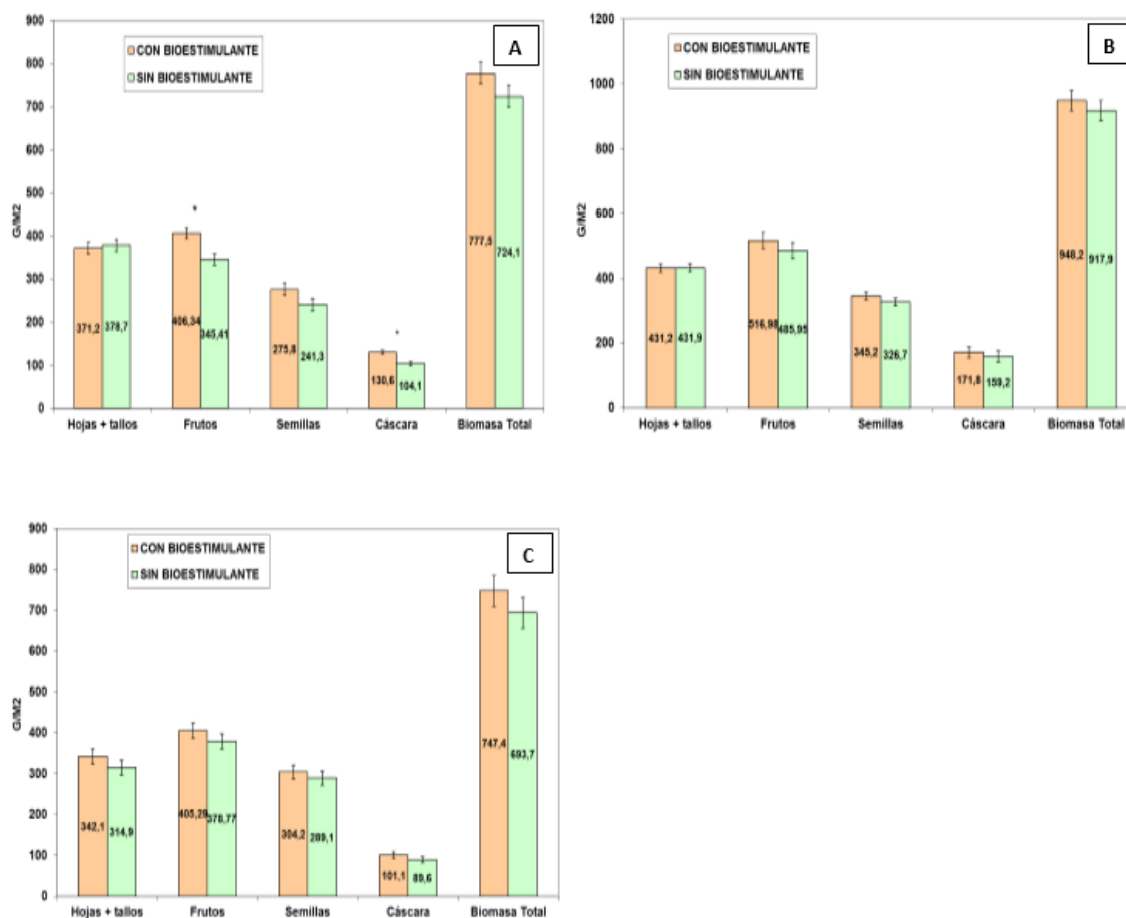


Figura 6: Biomasa (g/m²) de hojas+ tallos, frutos, semillas, cáscara y total en (A) Holmberg, (B) La Carolina y (C) Chaján.

En cuanto a las diversas relaciones de biomasa en cuanto a (hoja + tallos, frutos, cascaras y total) plasmadas en la tabla 4 y las tendencias presentes en las figuras 6 en cada uno de los ensayo comparativo. Se encontró una mejor relación de todos los parámetros a favor de los tratamientos, aunque no hubo diferencias estadísticas significativas, salvo para el ensayo en Holmberg (figura 6 A) donde se halló diferencias significativas en la variable número de frutos

Ciertamente Kearney *et al.*, (2011) también evidenció similares resultados en el análisis de estos parámetros, en adición Cerioni *et al.*, (2013b) evaluó similares parámetros y los resultados también fueron favorables para todos los tratamientos con bioestimulante.

Tabla 5: Índice de cosecha (IC), Relación Grano/caja, rendimiento de frutos y semillas y % de maní confitería.

	IC	Grano/ caja	Rendimiento frutos Kg ha⁻¹	Rendimiento semillas Kg ha⁻¹	Confitería %
Chaján	0.54 a	0.76 a	3920.3 b	2966.8 b	80.1 a
Holmberg	0.50 b	0.69 b	3758.7 b	2585.3 c	73.7 b
La Carolina	0.54 a	0.67 b	5014.6 a	3359.4 a	59.4 c
DMS	0.01	0.01	123.70	120.04	1.02
Con Bioestimulante	0.54 a	0.70	4428.7 a	3083.9	70.2
Sin Bioestimulante	0.52 b	0.71	4033.8 b	2857.1	71.9
DMS	0.01	0.01	125.49	90.02	0.83
P sitio	0.0001	0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001
P tratamiento	0.0204	0.3970	0.0311	0.1088	0.1579
P S x T	0.0521	0.9232	0.6928	0.8310	0.0208
CV (%)	6.10	8.10	16.24	18.07	6.43

Para cada variable y factor, letras distintas indican diferencias significativas test de Duncan, $p = 0,05$

En estas variables observamos que se presentaron diferencias significativas en el rendimiento de frutos y semillas ($p < 0,001$ y $0,002$ respectivamente) para todos los sitios a favor del tratamiento.

El rendimiento de los frutos para los tres sitios fue de $394,9 \text{ kg ha}^{-1}$ (10%) en referencia al rendimiento del testigo. Como atenuante a esto el rendimiento de semillas también aumentó en un 8 % ($226,6 \text{ kg ha}^{-1}$) pero con una probabilidad estadística mayor, en comparación con los frutos ($p = 0,1088$).

En contraste Pedelini *et al.*, (2010) obtuvo en sus ensayos rendimientos significativos superiores ($\alpha < 0,05$) igual a $405,1 \text{ kg/hectárea}$ a favor de los tratamientos, sin encontrar diferencias entre las variaciones de dosis de bioestimulante.

En cierto modo concordando con esto, Kearney *et al.*, (2011) observó incrementos en el rendimiento entre el 29 y 36 %, resultados similares a los encontrados por Cerioni *et al.*, (2011).

Evidentemente el bioestimulante generó un mejor desarrollo del sistema radicular, aumentando en el número y la longitud de las mismas. Proceso inducido por un desencadenamiento de impulsos en la planta (Tanismare *et al.*, 2008), promoviendo en el cultivo un mejor crecimiento desde el inicio, logrando como resultado plantas más vigorosas para enfrentar situaciones adversas, que además, incrementarían el crecimiento y la viabilidad de las

estructuras reproductivas, generando así, una mayor rigidez de los frutos a la hora del arrancado logrando obtener una disminución de las peridas Stoller *et al.*, (2015).

Peso medio de un fruto

A continuación en la figuras 13 se mostraran la variable peso medio de un fruto para los tres sitios.

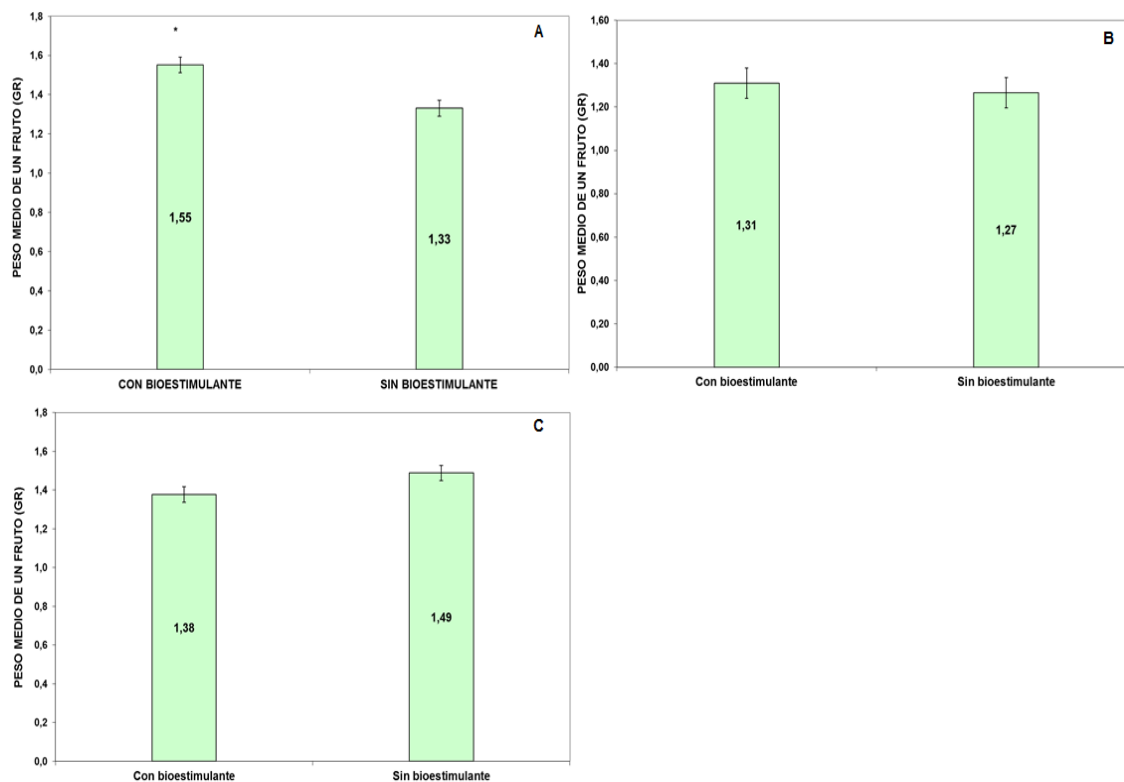


Figura 7: Peso medio de 1 fruto (gr.) para (A) Holmberg, (B) La Carolina y (C) Chaján. Barras horizontales Error estándar ($P > 0.01$).

Para este análisis no se encontró diferencias estadísticas significativas para la variable peso medio de un fruto en los tratamientos, salvo en los ensayos de a la localidad de Holmberg donde si hubo diferencia estadística a favor del tratamiento.

Salvo este último, los trabajos realizados por Kearney *et al.*, (2011), Cerioni *et al.*, (2013a) y Fresoli *et al.*, (2006) coincidieron también en sus resultados con lo obtenido en los ensayos de Chajan y La Carolina, sin encontrar diferencias estadísticas para la variable analizada.

Calidad comercial

A continuación en la figura 8, 9 y 10 se describirán los porcentajes de maní confitería, índice de cosecha y relación grano/caja para los tres sitios.

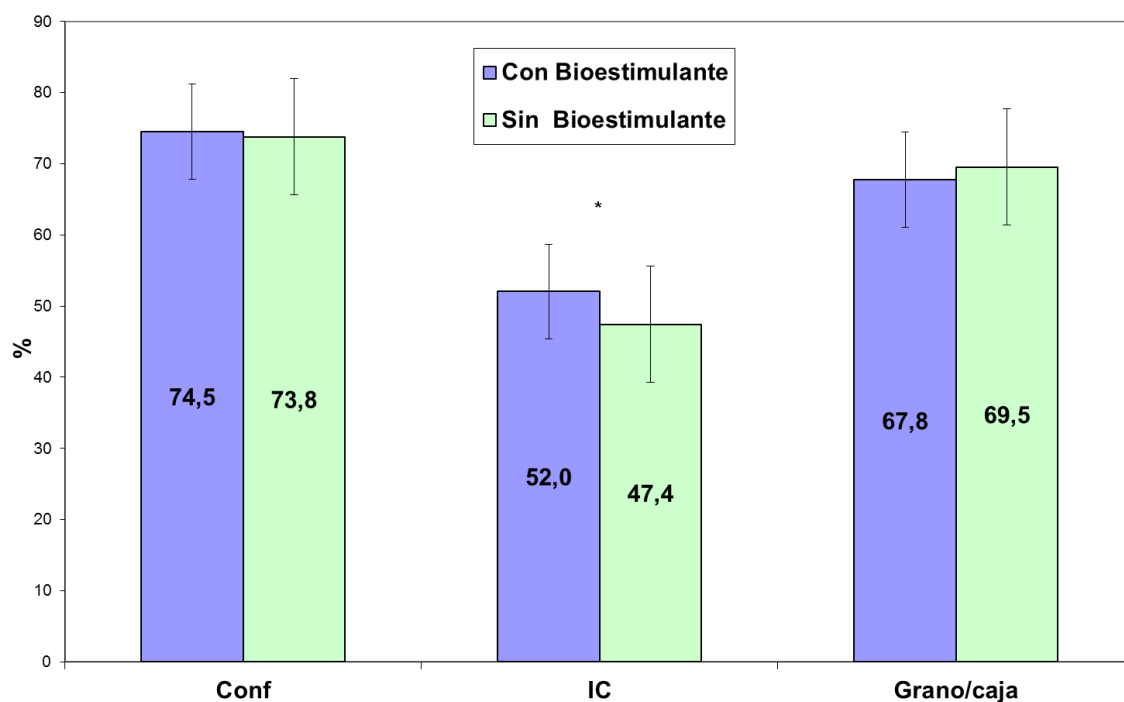


Figura 8: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en Holmberg. Test de Duncan (P=0.05) para las variables analizadas

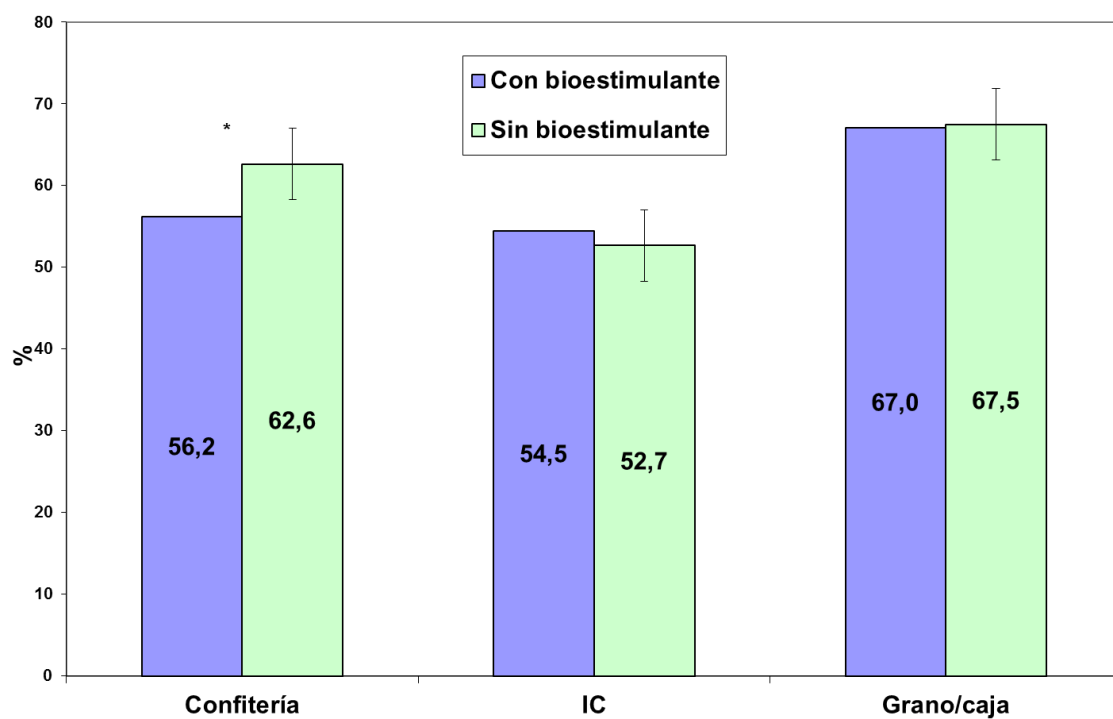


Figura 9: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en La Carolina. Test de Duncan (P=0.05) para las variables analizadas

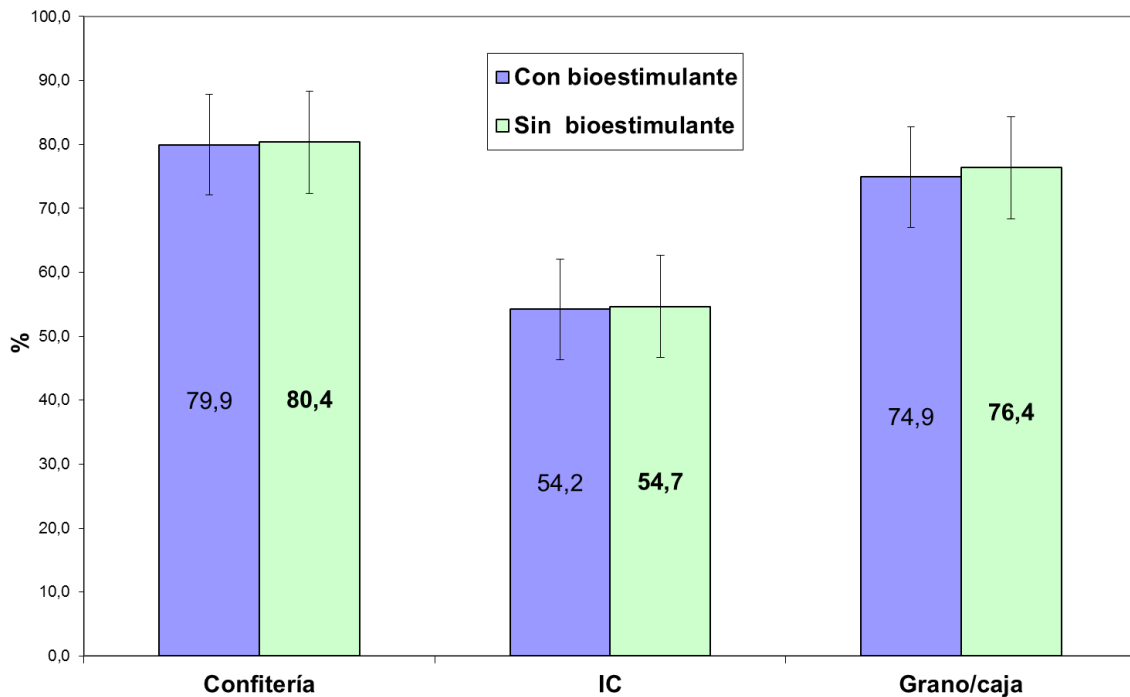


Figura 10: Porcentajes de maní confitería, Índice de Cosecha y relación Grano caja en Chaján. Test de Duncan (P=0.05) para las variables analizadas en los diferentes sitios

La probabilidad estadística de esta variable fue ($p < 0.05$), y el test Duncan no mostró diferencia entre los tratamientos. La calidad comercial (grano/caja, tamaños granométricos y el rendimiento confitería) no se modificó con el agregado del bioestimulante. Pero, como se puede ver en la (tabla 5) si se evidencian diferencias significativas entre los diferentes sitios (Chaján 0,76; Holmberg 0,69; La Carolina 0,67; $p = 0.0001$).

Kearney *et al.*, (2011) tampoco encontró diferencias estadísticas entre las variables analizadas.

Estos resultados parcialmente coinciden con lo adquirido por Cerioni *et al.*, (2013b) donde se concluyó que la relación grano/caja mostraba un leve aumento sin ser significativo.

Tamaño granométrico y confitería

En la figura N° 11, 12 y 13 se muestra la calidad comercial, en porcentaje de grano para confitería (zarandas $> 7,5$ mm) y los porcentajes de cada una de las categorías granométricas, para los diferentes tratamientos en los tres sitios de estudios.

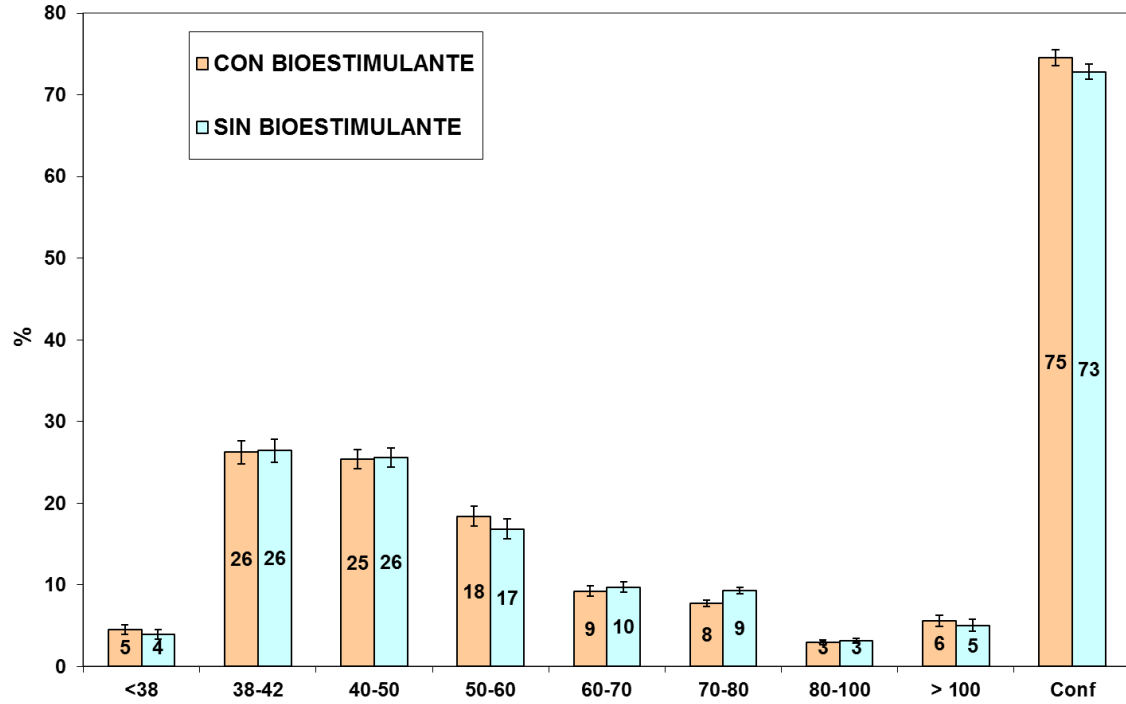


Figura 11: porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en Holmberg.

Test de Duncan (P=0.05) para las variables analizadas en los diferentes sitios

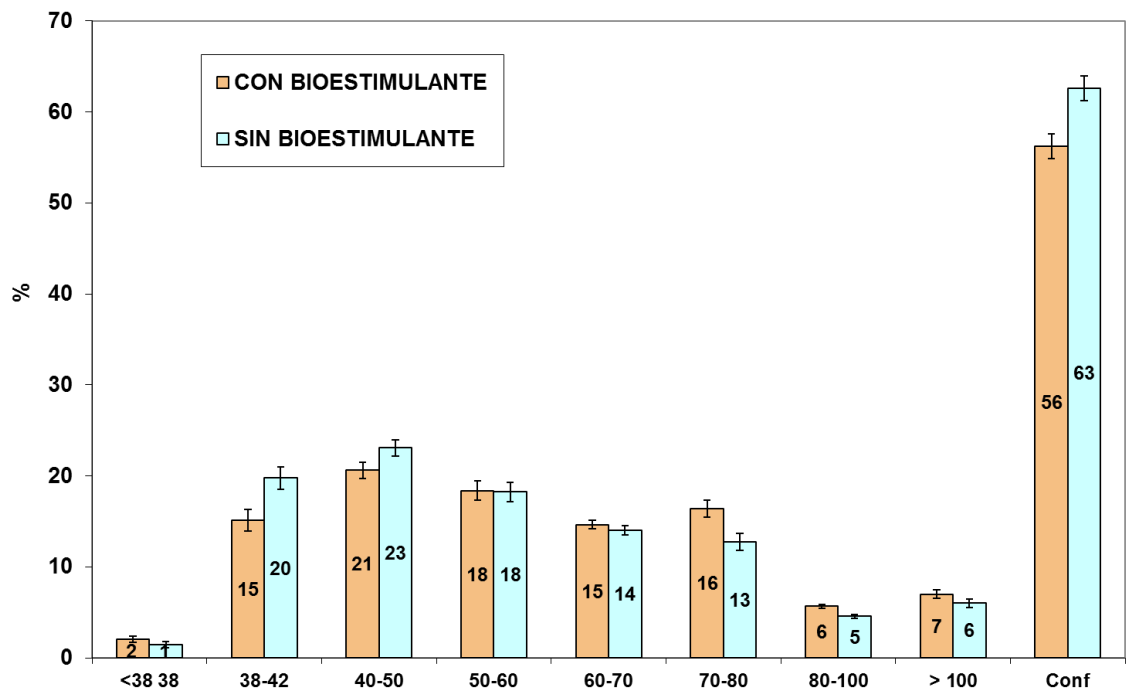


Figura 12: porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en La Carolina.

Test de Duncan (P=0.05) para las variables analizadas en los diferentes sitios.

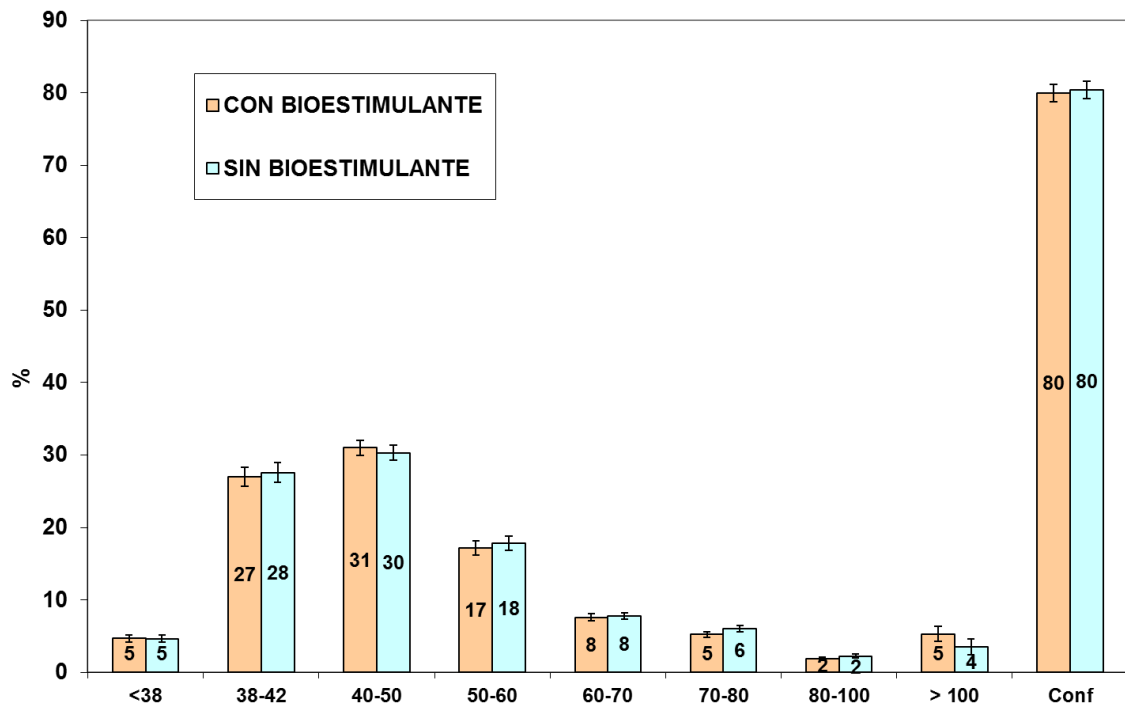


Figura 13: porcentajes de calibres granométricos por zaranda y porcentaje confitería en Chaján. Test de Duncan ($P=0.05$) para las variables analizadas en los diferentes sitios

En los porcentajes de confitería tampoco se evidenció diferencias estadísticas significativas, si hay diferencias para los tres sitios (tabla 5).

En lo que respecta a los parámetros de calidad comercial, los estudios realizados por Kearney *et al.*, (2011) tampoco arrojaron diferencias estadísticas significativas, mientras que Cerioni *et al.*, (2011) obtuvo en la calidad comercial (rendimiento confitería) un incremento del 5%, en contraste al testigo considerando el promedio de los tratamientos.

CONCLUSIONES

En los ensayos que se llevaron a cabo a nivel laboratorio donde se evaluó las variables fisiológicas de la germinación el bioestimulante aumentó el PG y el vigor en semillas.

En cuanto a los ensayos realizados a campo donde se evaluó los componentes que definen el rendimiento, se observó que la aplicación del bioestimulante en semilla incrementó significativamente, en promedio de los sitios, el número final de plantas establecidas, la longitud de la raíz principal, el número de raíces secundarias y el número de hojas desplegadas por planta hasta los 36 DDS.

El mejor establecimiento de las plantas de maní se dio en aquellos ensayos con bioestimulante, teniendo una incidencia positiva en el rendimiento de frutos.

En las diversas relaciones de biomasa en lo que corresponde a (hoja + tallos, frutos, cascara y total) para cada ensayo comparativo en los diversos sitios, el tratamiento obtuvo una ventaja en todos los parámetros, aunque no hubo diferencias estadísticas significativas, salvo para el ensayo en Holmberg donde se encontró una diferencia para la variable número de frutos.

En cuanto al rendimiento de frutos y semillas, el mismo aumentó significativamente con la aplicación de bioestimulante en los tres sitios con un incremento promedio de diez por ciento y ocho por ciento para frutos y semillas respectivamente.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas para los parámetros número de frutos y peso medio de un fruto, para los tres sitios evaluados.

En lo que respecta a la calidad comercial, la misma no fue afectada en cuanto a la relación grano/caja y el rendimiento confitería.

Se acepta parcialmente la hipótesis planteada. El bioestimulante incrementa el número de plantas emergidas por unidad de superficie, genera incrementos en el rendimiento de los frutos pero no genera mejoras en la calidad comercial

Estos resultados convalidan la utilización de bioestimulantes como mecanismos para mejorar la eficiencia y producción de maní.

BILIOGRAFIA

- CASTILLO 2015. Sobre los bioestimulantes en agricultura. En: <http://blog.lidaplantresearch.com/plant-biostimulants/jose-ignacio-castillo-director-del-departamento-de-idi-de-lida-plant-research-sobre-los-bioestimulantes-en-agricultura/>
- CARRARA, L; DÍAZ MENACHES, J; SEGOVIA, P; ULLA, D. Evaluación de aplicación foliar con Fertileader Quality® en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L). **XXVIII jornada Nacional de Maní**. General Cabrera-Córdoba-Argentina.
- CERIONI G.A; R. STEFANI; MORLA F.; O. GIAYETTO; KEARNEY M.; Y J. DELLA MEA. 2011. Bioestimulante aplicado a la semilla de maní (*Arachis hypogaea* L.) sobre la emergencia y el rendimiento. **Brazilian Journal of Plant Physiology**. Vol 23 Sup.2011.p 164.
- CERIONI G.A., MORLA F.D., KEARNEY, M.I.T., MATTANA F., BASSINO S., PIRONELLO A, GIAYETTO O., FERNANDEZ E.M., RIGHI D. Y STEFANI R. 2013a Efecto de bioestimulantes e inoculantes sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní. **XXIX Jornada Nacional del Maní**. . General Cabrera (Córdoba), Argentina.
- CERIONI G.A; KEARNEY M.; MORLA F.; GIAYETTO O.; ROMERO E.; STEFANI R.; FERNANDEZ E.A.; BARBERO V.2013b. Bioestimulantes en cultivos. i soja. bco org-F06. pag30. BCO Org-F10. Pag 31.**XIX Jornadas Científicas – Sociedad de Biología de Córdoba. La Falda 8-10/08/2013**.
- CISNEROS, J. M.; A. DEGIOANNI; H. GIL; O. GIAYETTO; J. MARCOS; C. CHOLAKY y M. UBERTO. 2001. Limitaciones y propuestas de uso de las tierras para el cultivo de maní en la región sur de la provincia. Actas **16° Jornada Nacional de Maní**: 10-13. General Cabrera (Córdoba), Argentina.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALES L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

- EDUARDO BLUMWALD. 2014. Novedades Científicas del Congreso Mundial sobre Bioestimulantes. En: <http://www.redagricola.com/reportajes/nutricion/novedades-cientificas-del-congreso-mundial-sobre-bioestimulantes>
- LLUNA. 2006. Bioestimuladores de Crecimiento. En: <http://www.fagro.mx/bioestimuladores-de-crecimiento.html>
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006a. Prólogo. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). El cultivo de maní en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 21
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006b Cap IV, Crecimiento y desarrollo. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). El cultivo de maní en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 73.
- FRESOLI. 2006. Informe final ensayo de productos Stoller en soja. En: <http://geadecolon.com.ar/ensayo-en-soja-con-el-estimulante-hormonal-stimulate-de-la-firma-stoller/>
- HAPTON, J.G Y TE KRONY, D.M. 1995. Handbook of Vigour Test Methods, 3rd edn. International Seed Testing Association, Zurich, 117pg.
- INTA MANFREDI Y AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE.2003. **Recursos Naturales de la provincia de Córdoba “Los suelos”**: 236-384.
- ILLA, C.; NOVO, R.; KOPP, S.; OLIVO, A.; MONTOÑO GONZALEZ, E. Y PEREZ, M.A. 2008. Evaluación en laboratorio y campo de diferentes tratamientos profesionales aplicados en semillas de maní. En: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta__23__evaluacin_en_laboratorio_y_campo_de_diferen.pdf
- ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. Zürich, 500 pp.
- KEARNEY, M.I.T; CERIONI, G.A; STEFANI, R; MORLA, F.D; GIAYETTO, O; ROSSO, M.B Y J. DELLA MEA; 2011. Bioestimulantes aplicados a la semilla de maní sobre emergencia, el rendimiento y calidad. **XXVI jornada Nacional de Maní**. P:90-92 General Cabrera-Córdoba-Argentina

- KEARNEY, M.I.T.; G.A. CERIONI; L. PICHETTI; L. CAVIGLIASSO; F.D. MORLA; O. GIAYETTO; I. PRACK MC CORMICK; M. AVELLANEDA; J. DÍAZ MENACHES; F. PICCO; A. ZABINI Y SEGOVIA; 2014. Fosfitos combinados con fungicidas para el control de viruela del maní (*Cercosporidium personnatum*). **XXIX jornada Nacional de Maní**: 84-85 General Cabrera-Córdoba-Argentina.
- MORLA FD, KEARNEY MIT, CERIONI GA, GIAYETTO O, ROMERO E, STEFANI R, FERNANDEZ EM. 2013. **BIOESTIMULANTES EN CULTIVOS. II MANÍ**. BCM – Bq 10. Pag 21. BCO Org-F08.p. 31 **XIX Jornadas Científicas – Sociedad de Biología de Córdoba. La Falda 8-10/08/2013**
- NAKAGAWA, 1999. **Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas**. Cap.2 de Vigor de sementes: conceitos e testes” Ed. ABRATES. Londrina, PR Brasil.
- ODDINO, C.; MARCH, G.; ZUZA, M.; MARINELLI, A.; SOAVE, J. Y MORESI, A. 2004. Comportamiento de fungicidas curasemillas en maní según calidad de la semilla y fecha de siembra. **XX jornada Nacional de Maní**: General Cabrera-Córdoba-Argentina.
- RUSSO Y BERLYN 1990. Bioestimulantes en nutrición, fisiología y estrés vegetal. En: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal#sthash.0P0ZOfD6.dpbs>
- PEDELINI, R; 2010. Ensayo Stimulate Mo en Maní. **Informe N° 0910 INTA General Cabrera**.
- PEDELINI, R; 2012. Maní: Guía práctica para su cultivo. **Boletín de divulgación técnica N°2 Ediciones INTA**.
- STOLLER J.H. 2009. Catalogo Stimulate en maní. En: www.stoller.com.ar
- STOLLER J. H. 2014a. Entendiendo el idioma de las plantas. En: www.stoller.com.ar
- STOLLER J. H. 2014b. Catalogo Stimulate. Plantas más eficientes y productivas. En: http://www.stoller.com.ar/stimulate/descarga_de_informes.html .
- STOLLER J. H. 2015. <http://www.agroverdad.com.ar/stoller-presento-qstimulateq-el-primer-bioregulador-tri-compuesto-del-mercado-argentino-produce-mejoras-de-rindes-en-distintos-cultivos>.

TANISMARE T. DE ALMEIDA SILVA, É. VILELA DE REZENDE VON PINHO, D. L. CARDOSO, C. ALVES FERREIRA, P. DE OLIVEIRA ALVIM, A. A. FERNADES DA COSTA. 2008. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 3, p. 840-846.**

VALAGRO 2006. Un proceso de investigación y desarrollo. En: <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>