

---

# EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN COMPUESTA EN DOS HÍBRIDOS DE MANÍ *Arachis hypogaea* L EN EL DISTRITO DE DR. JUAN MANUEL FRUTOS<sup>1</sup>

---

Giménez Alfonso, AH<sup>2\*</sup> y Bohn Fleck, LM<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Parte de la tesis presentada en la Facultad Ciencias de la Producción – UNCA. Carrera Ingeniería Agronómica.

<sup>2</sup> Ing. Agr. egresado de la Carrera Ingeniería Agronómica. FCP – UNCA. Dr. Juan Manuel Frutos

<sup>3</sup> Ing. Agr. Docente tutor, Facultad Ciencias de la Producción – UNCA. Dr. Juan Manuel Frutos

\*Autor para correspondencia: alexis.gimenez418@fcpunk.edu.py

## RESUMEN

El maní *Arachis hypogaea* está en auge debido a su importancia alimenticia por lo que el volumen de producción debe aumentarse lográndose esto a partir del manejo nutricional y sanitario adecuado. La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad Ciencias de la Producción, Universidad Nacional de Caaguazú ubicado en Dr. Juan Manuel Frutos, octubre 2022 hasta marzo 2023. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes niveles de fertilización compuesta en dos híbridos de maní *Arachis hypogaea* L. Se utilizó el Diseño de Bloque Completo al Azar con arreglo factorial con ocho tratamientos y tres repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. Las variables dependientes fueron: vainas por planta, granos por vaina y rendimiento por hectárea en cáscara y grano. La investigación tuvo dos factores: y el factor A híbridos de maní (IAC 503, IOL 3) y el factor B diferentes niveles de NPK (0, 100, 150 y 200 kg.ha<sup>-1</sup>). Se utilizó ANAVA (Análisis de Varianza) con test de Tukey al 5% de probabilidad de error. En base a los resultados, en la cantidad de granos (2 unidades) por vainas y cantidad de vainas por planta, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los niveles del factor A, con efecto contrario en rendimiento en cáscara y en grano donde el IOL 3 logró los mayores valores (6010 y 4.096 kg.ha<sup>-1</sup>). En relación al factor B, no hubo diferencia significativa entre los niveles de fertilización en la variable cantidad de granos por vainas y rendimiento en cáscara, no así en relación a número de vainas por planta (34,55 unidades) con aplicación de 150 kg.ha<sup>-1</sup> y rendimiento en granos (4053 kg.ha<sup>-1</sup>) con aplicación de 200 kg.ha<sup>-1</sup>. Hubo interacción de factores en número de vainas por planta y rendimiento en granos (IOL 3 con 150 kg.ha<sup>-1</sup>). En cuanto a beneficio/costo sobresalió el híbrido IOL3 con la aplicación de 150 kg.ha<sup>-1</sup> con un valor de 4,9. Con la aplicación de fertilizantes compuestos y la utilización de híbridos, aumenta la producción y la rentabilidad del cultivo.

**PALABRAS CLAVE:** granos, aceite, IAC 503, IOL 3, vainas.

## INTRODUCCIÓN

El maní *Arachis hypogaea* L. es una fabacea muy difundida para el autoconsumo, debido a su alto valor nutritivo como fruto seco, tostado y en confitería, para la elaboración de dulces, galletas, ensaladas o para la elaboración de productos industrializados fabricación de aceites, harina, crema de cacahuete, lápices labiales, colores, jabón, entre otros (Martínez *et al.* 2013).

Esta leguminosa ofrece ventaja financiera para los productores del país, cuya superficie se concentra en Boquerón con 5.770 ha<sup>-1</sup>, Presidente Hayes con 2.500 ha<sup>-1</sup> Región Occidental, Caaguazú con 4.000 ha<sup>-1</sup> y San Pedro con 3.200 ha<sup>-1</sup> en la Región Oriental (INE 2021).

Necesita incorporarse fertilizantes directamente cuando se trata de suelos arenosos livianos; la simbiosis con micorrizas permite fijar nitrógeno y ser eficiente con la extracción de fósforo, potasio y calcio (González e Intriago, citado por Barros 2014). Pueden ser usadas fuentes como urea, cloruro de potasio o fosfato diamónico (Anchico 2021).

Existen varios cultivares del maní que son utilizados de acuerdo a sus características de producción y resistencia, de acuerdo a la exigencias y necesidades del productor y de los actores involucrados en la producción y comercialización, entre los cultivares disponibles están el IAC 503 y IAC OL 03 cuyas características son similares, son aptos para sistemas tecnificados, moderadamente resistente a ciertas enfermedades con ciclo entre 130 a 140 días y, sobre todo, con alto contenido oleico y linoleico (IAC sf).

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes dosis de NPK en tres híbridos de maní *Arachis hypogaea* L en el Distrito de Dr. Juan Manuel Frutos cuyos resultados puedan servir a los productores de

la zona y tengan en cuenta en la hora de aplicar los nutrientes y elegir el híbrido más adecuado.

## METODOLOGIA

La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad Ciencias de la Producción Filial Juan Manuel Frutos, que se encuentra ubicado en el departamento de Caaguazú Región Oriental del Paraguay; abarcó desde la segunda semana de octubre de 2022 hasta marzo del año 2023.

En cuanto a las características químicas del suelo según al análisis realizado en el año 2022, el pH del suelo presentó un valor de 5,47, el nivel de materia orgánica fue muy pobre, donde la concentración de Ca, Mg y K fueron buenos, mientras que el P fue muy bajo. Con relación a las características físicas, la clase textural del suelo fue franco arenoso, con alta permeabilidad y buena aireación, con mínimas precipitaciones con una humedad relativa baja del ambiente y temperaturas entre 16 y 25°C.

La población estuvo constituida por una parcela de maní híbridos IOL3 y IAC 503 que fue establecida en el lugar, a la que se aplicaron los tratamientos de forma aleatoria. Las variables evaluadas fueron número de vainas por planta, número de granos por vaina, rendimiento por hectárea con cáscara y rendimiento por hectárea en grano.

Se utilizó el diseño experimental factorial de 2 x 4, con arreglo en campo de DBCA ocho tratamientos y tres repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. La superficie total del experimento fue de 1.200 m<sup>2</sup>. La investigación tuvo dos factores: el factor A híbridos de maní (IAC 503, IOL 3) y el factor B diferentes niveles de NPK (0, 100, 150 y 200 kg.ha<sup>-1</sup>).

La implementación de la parcela fue en el mes de octubre, utilizando semilla tratada sembradas a 90 cm entre hileras y 20 semillas por metro lineal, con fertilización base y la aplicación de 60 kg.ha<sup>-1</sup> de potasio en base y cobertura. Se aplicaron insumos químicos según recomendaciones técnicas para el cultivo, haciendo la cosecha en el mes de marzo.

Para la evaluación de datos, se utilizó instrumento de medición como la cinta métrica y balanza electrónica para determinar rendimiento en kg/ha<sup>-1</sup> en cáscara y en grano. El número de vainas por planta y número de granos por vaina se contabilizó de plantas extraídas al azar del área útil de la unidad experimental, determinando con media aritmética el valor para el tratamiento. Para el caso de rendimiento con cáscara, se procedió a cosechar todas las plantas, arrancar las vainas y pesar en una balanza para determinar por media aritmética el valor del tratamiento y mediante regla de tres simple obtener el volumen de producción por hectárea; las mismas fueron desvainadas a efecto de pesar los granos para determinar el volumen por superficie expresado en kg/ha<sup>-1</sup>. Se aplicó análisis de varianza al 5% de probabilidad de error con la comparación de medias mediante el test de Tukey con el software estadístico Infostat.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1, se observan los resultados de análisis de los factores de estudio

**Cuadro 1.** Efecto de niveles de fertilizante e híbrido en las variables cantidad de vainas por planta (NVP) y rendimiento con cáscara (RC) y en grano (RG).

Híbrido	RC kg.ha <sup>-1</sup>	RG kg.ha <sup>-1</sup>
IOL3	6.010 A	4.096,64 A
IAC503	4.950 B	3.370,19 B

Fertilizante NPK 04-30-10	NVP	RG kg.ha <sup>-1</sup>
0 kg.ha <sup>-1</sup>	21,52 B	3.411,58 C
100 kg.ha <sup>-1</sup>	25,73 B	3.481,33 BC
150 kg.ha <sup>-1</sup>	34,55 A	3.986,95 AB
200 kg.ha <sup>-1</sup>	32,52 A	4.053,80 A

**Obs:** NVP= número de vainas por planta; RC= rendimiento en cáscara; RG= rendimiento en granos. Elaboración propia.

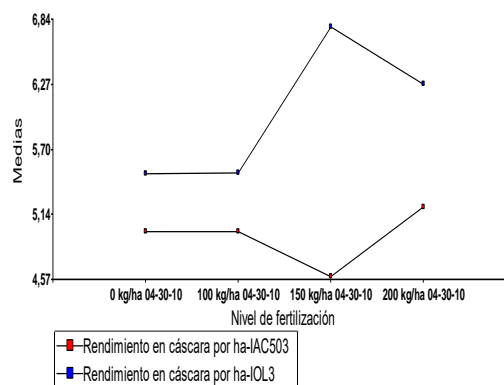
En la cantidad de granos por vainas no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de los factores A y B ni interacción de los factores, con valor de p=0,2595, logrando una media de 2 unidades por vaina.

En relación a la cantidad de vainas por planta, ésta no fue influenciada por el factor A (híbrido), en cambio, el rendimiento con cáscara y en grano en kg.ha<sup>-1</sup>, presentó diferencias significativas para el factor A híbrido, con valores de p=0,0001 y 0,0001, donde el IOL 3 logró los mayores valores.

Se halló diferencias estadísticas significativas entre los niveles de fertilización factor B sobresaliendo la aplicación de 150 kg.ha<sup>-1</sup> con valor de p=0,0001 e interacción de factores (p-valor) 0,00335) para la variable

número de vainas por planta (34,55 unidades), donde sobresalió el IOL 3 con 150 kg.ha<sup>-1</sup>.

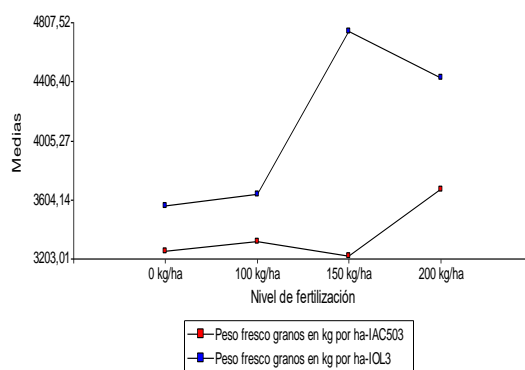
El rendimiento en cáscara no fue influenciado por el factor B (fertilización), sin embargo, presentó interacción de factores donde se destacó el IOL 3 con 150 kg.ha<sup>-1</sup>.



**Figura 1.** Interacción de factores de los tratamientos en la variable rendimiento por hectárea con cáscara de manihot *Arachis hipogaea* Departamento de Caaguazú Año 2022/2023

Se observa en la figura 1, que al incrementar los niveles de fertilización a 150 kg.ha<sup>-1</sup> existe un incremento en el rendimiento por hectárea con cáscara para el híbrido IOL3, aunque no es significativo.

En relación a rendimiento en granos por hectárea hubo diferencias estadísticas significativas entre los niveles (p-valor=0,0053) destacándose la aplicación de 200 kg.ha<sup>-1</sup> e interacción de factores (p-valor=0,0166) sobresaliendo el híbrido IOL 3 con 200 kg.ha<sup>-1</sup>.



**Figura 2.** Interacción de factores de los tratamientos en la variable rendimiento en grano de manihot *Arachis hipogaea* Departamento de Caaguazú Año 2022/2023

Se observa en la figura 2, que al incrementar los niveles de fertilización en 150 kg.ha<sup>-1</sup> existe un incremento en el rendimiento de granos sin cáscara con el híbrido IOL3.

En cuanto a la rentabilidad, el tratamiento que consistió en la combinación de IOL 3 con la aplicación de 150 kg.ha<sup>-1</sup> de fertilización 04-30-10 + 60 kg.ha<sup>-1</sup> KCl logrando el mayor valor, de 4,9.

Según Saavedra (2018), en una investigación en cuanto a rendimiento del cultivo en Dr. Juan Manuel Frutos, logró 3,14 granos por vaina, cuyo resultado es superior a lo obtenido en la presente investigación., esta diferencia pudo haberse dado por las variedades sometidas a las investigaciones.

Rojas (2019), en una investigación sobre el efecto de la aplicación edáfica y foliar de potasio sobre el rendimiento del cultivo de mani *Arachis hypogaea* L con promedio de 35 a 55 vainas por planta, siendo el mayor valor 54,70 vainas por plantas, cuyo resultado fue mayor, la diferencia se dio por los diferentes tipos de fertilizantes utilizados en las investigaciones.

Moreira (2018:31), obtuvo un promedio de 2.829,67 kg.ha<sup>-1</sup> de rendimiento en cáscara con la aplicación de fertilización convencional, resultado inferior a lo obtenido en la investigación atribuyendo al nivel de fertilización y la variedad evaluada.

Bonilla y Pichardo (2020), no obtuvo diferencias estadísticas en la variable rendimiento, aunque numéricamente el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 4 (fertilización 10 dds) con 4.621 kg.ha<sup>-1</sup> de rendimiento y el tratamiento 2 (siembra incorporada) con 4.470,77 kg.ha<sup>-1</sup> de rendimiento.

Olazábal (2022:31), obtuvo un promedio de 2.123,00 kg.ha<sup>-1</sup> en cuanto al rendimiento de grano, con la aplicación de NPK y 300 kg.ha<sup>-1</sup> de Ca, inferior a lo obtenido en la presente investigación, se atribuye al tipo de tratamiento y la variedad evaluada que fueron distintas en las respectivas investigaciones.

## CONCLUSIONES

Existen diferencias estadísticas entre los niveles del factor A híbridos en cuanto a rendimiento en cáscara y en granos así como entre los niveles del factor B fertilización en cuanto número de vainas por planta y rendimiento en granos. Teniendo en cuenta los factores de producción y los resultados obtenidos se recomienda la incorporación de 200 kg.ha<sup>-1</sup> de fertilizante químico 04-30-10 + 60 kg.ha<sup>-1</sup> de KCl, utilizando el híbrido IOL3, para lograr una buena respuesta en cuanto a las variables de producción y el beneficio/costo.

## REFERENCIAS

- Anchico, B. 2021. Establecimiento de un cultivo de maní, *Arachis hypogaea* L como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la institución educativa estrategia de enseñanza-aprendizaje en la institución educativa agroecológica La Playa en Francisco Pizarro-Nariño (en línea). Tesis de Ingeniería Agronómica, Colombia, Universidad de la Salle-Campus Utopía, 70p. Consultado 4 ago 2023. Disponible en [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1215&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1215&context=ingenieria_agronomica)
- Barros, J. 2014. Comportamiento agronómico de tres variedades de maní *Arachis hypogaea* L en el Cantón Quinsaloma (en línea). Tesis de Ingeniero Agropecuario, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 78p. Consultado 12 oct 2023. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/175b68e0-a556-4d40-8696-59480f1224aa/content>
- Bonilla Soza, AB; Pichardo Hernández, CR. 2020. Momentos de aplicación de la fertilización edáfica sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní *Arachis hypogaea* L, variedad Georgia 06 G (en línea) Tesis Ingeniero Agrónomo, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, 72p. Consultado 28 set 2023. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4141/1/tnf01b715.pdf>
- IAC (Instituto Agronómico de Campinas, Brasil). sf. Centro de Granos y Fibras. Cultivares de maní (en línea). Brasil. Consultado 2 set 2023. Disponible <https://www.iac.sp.gov.br/areasdesquisa/graos/amendoim.php>
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas, Paraguay). 2021. Superficie cultivada de producción de cultivos temporales, según departamento (en línea). Paraguay, Ceso Agrícola 2020/2021. Consultado 21 oct 2023. Disponible en: [https://www.ine.gov.py/assets/documento/0/6.1.3\\_AE\\_P2021.xlsx](https://www.ine.gov.py/assets/documento/0/6.1.3_AE_P2021.xlsx)
- Martínez Sánchez, J; Fernández Gonzales, I; Espinoza Paz, N; Morales de la Cruz, F R; Martínez Valencia, BB; Hernández cruz, MC. 2013. Características físicas y químicas del aceite de cacahuate de diferentes variedades cultivadas México. (en línea). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, 4p. Consultado 25 ago 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/273060358\\_Caracteristicas\\_fisicas\\_y\\_quimicas\\_del\\_aceite\\_de\\_cacahuate\\_de\\_diferentes\\_variedades\\_cultivadas\\_en\\_Chiapas](https://www.researchgate.net/publication/273060358_Caracteristicas_fisicas_y_quimicas_del_aceite_de_cacahuate_de_diferentes_variedades_cultivadas_en_Chiapas)
- Moreira Vergara, YF. 2018. Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo, sobre el desarrollo y rendimiento del maní *Arachis hypogaea* L (en línea) Tesis Ingeniero Agrícola, Ecuador, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, 54p. Consultado 28 set 2023. Disponible <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/872/1/TTA6.pdf>
- Olazábal Panduro, EC. 2022. Niveles de nitrato de calcio en el rendimiento del cultivo de *Arachis hypogaea* L (en línea). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Perú, Universidad Nacional Agraria de la Selva, 64p. Consultado 28 set 2023. Disponible en: [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2191/TS\\_ECOP\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2191/TS_ECOP_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas Guevara, VM. 2019. Efecto de la aplicación edáfica y foliar de potasio sobre el rendimiento del cultivo de maní *Arachis hypogaea* L. en Yurimaguas” (en línea). Tesis de grado Ingeniería Agronómica, Ecuador, Universidad Central Marta Abreu de las Villas, 49p. Consultado 22 may 2023. Disponible <https://1library.co/document/yd7x21jy-evaluacion-agroproductiva-cinco-genotipos-mani-arachis-hypogaea-virginia.html>
- Saavedra, S. 2018. Efecto de diferentes espaciamientos de siembra sobre el rendimiento de maní *Arachis hypogaea* L. en Dr. Juan Manuel Frutos (en línea) Tesis Ingeniero Agrónomo, Paraguay, Universidad Nacional de Caaguazú, 40p.