

Evaluación agronómica de cinco variedades de maní de porte semi erecto en dos localidades del Chaco Central

Agronomic performance from five semi erect bearing of peanut varieties in two locals of Chaco Central

Cipriano Ramón Enciso Garay^{1*}, Cesar Caballero Mendoza¹, Jorge Daniel González¹, Victoria Rossmary Santacruz Oviedo¹, Jenny Dueck Toews², José María González Balbuena² y Carlos Shultz³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

² Cooperativa Chortitzer Ltda. Loma Plata, Paraguay.

³ Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Chore, Paraguay.

* Autor para correspondencia (cenciso@agr.una.py)

Recibido: 10/06/2016; Aceptado: 28/11/2016.

10.18004/investig.agrar.2017.junio.9-15

RESUMEN

El maní es una excelente alternativa agrícola para los pequeños agricultores del Chaco Central, debido a su valor nutritivo y adaptación a climas semiáridos. El trabajo de investigación fue realizado entre enero y junio de 2013 en la Chacra Experimental Isla Poí del Servicio Agropecuario de la Sociedad Cooperativa Chortitzer Ltda., distrito de Loma Plata (22°29'38,7'' Sur y 59°43'53,2'' Oeste), Departamento de Boquerón y en una finca de productor del distrito Teniente Irala Fernández (22°58'20,9'' Sur y 59°31'42,8'' Oeste), Departamento de Presidente Hayes, Paraguay, con el objetivo de evaluar el desempeño agronómico de cinco variedades de maní de porte semi erecto. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial 2 x 5, con cuatro repeticiones. Los factores estuvieron constituidos por las dos localidades (Isla Poí y Teniente Irala Fernández) y las cinco variedades (Pytá, Negrito, Moroti, Rosado y Tatú IAC), considerando las variables rendimiento con cáscara y sin cáscara, porcentaje de cáscara y masa de mil granos. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error. No hubo interacción entre los factores para ninguna de las características estudiadas. Se encontró significancia entre localidades para las variables evaluadas, a excepción del porcentaje de cáscara. En Teniente Irala Fernández el rendimiento de granos y la masa de mil granos fue de 25,74% y 31,11%, superior al de Isla Poí. Entre variedades hubo diferencias solo en masa de mil granos, donde Pytá (503,62 g) fue superior a Negrito (423,50 g). El rendimiento de granos estuvo entre 1,39 t ha⁻¹ (Negrito) y 1,79 t ha⁻¹ (Pytá) indicando que el cultivo del maní es una alternativa agronómicamente viable para las condiciones del Chaco Central paraguayo.

Palabras clave: *Arachis hypogaea* L., ambiente, productividad.

ABSTRACT

Peanuts are an excellent agricultural alternative for farmers from Chaco Central because of its nutritional value and adaptability to semiarid climates. The research was conducted between January and June 2013, at the Chacra Experimental Isla Poí from the Servicio Agropecuario of the Cooperative Society Chortitzer Ltda., district of Loma Plata (22° 29' 38.7 " South and 59° 43'53.2" West), Department of Boquerón and on a farm producer from the district of Teniente Irala Fernández (22° 58' 20,9 " South and 59° 31' 42,8 " West), Department of Presidente Hayes, Paraguay, in order to evaluate the agronomic performance of five varieties of semi erect peanut. The experimental design was randomized complete blocks with factorial arrangement 2 x 5, with four replicates. The factors were constituted by the two localities (Isla Poí and Teniente Irala Fernández) and the five varieties (Pytá, Negrito, Moroti, Rosado and Tatú IAC), considering the variables yield with shell and without shell, percentage of shell and mass of thousand grains. The data obtained were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey test at 5% probability of error. There was no interaction between factors for any of the characteristics studied. Significance between locations for the variables evaluated was found, except for the percentage of shell. In Teniente Irala Fernandez grain yield and mass of a thousand grain was 25.74% and 31.11%, higher than in Isla Poí. Among varieties there were differences in the mass of one thousand grains where Pytá (503.62 g) was superior to Negrito (423.50 g). Grain yield ranged from 1.39 t ha⁻¹(Negrito) and 1.79 t ha⁻¹ (Pytá), indicating that the cultivation of peanuts is an agronomical alternative for the conditions of Paraguayan Central Chaco.

Key words: *Arachis hypogaea* L., environment, productivity.

INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es cultivado en diversos ambientes y utilizado en todos los estratos socioeconómicos para alimentación. En el mundo, se estima una producción anual de 42,3 millones de toneladas en 25,6 millones de hectáreas (FAO 2016).

En el Paraguay es un cultivo de relevancia, tanto para la agricultura familiar donde se siembra en pequeñas áreas con fines de consumo e ingreso económico, como también para la agricultura extensiva, sobre todo en las colonias menonitas del Chaco Central. Según datos del Censo Agropecuario Nacional en el año 2008 fueron sembradas 24.113 ha, en 213.999 fincas, abarcando todos los departamentos, con una producción de 29.988 t (MAG 2014). En el año agrícola 2014/15 fueron sembradas 25.670 ha, destacándose los Departamentos de Boquerón con 6.000 ha y Caaguazú con 3.800 ha, con producciones de 9.000 y 3.040 t, respectivamente (MAG 2015).

El Chaco Central, posee la mayor área de siembra y producción de maní del Paraguay, donde las variedades sembradas son del tipo Runner o confitero, siendo de porte rastro, de ciclo largo y adaptadas a la agricultura mecanizada, poco utilizado en la agricultura familiar, donde gran parte de las labores culturales se realizan en forma manual.

El clima de esta región se caracteriza por presentar medias anuales de temperatura de 25°C, precipitación de 850 mm y evaporación de 1.699 mm año⁻¹, lo que indica la existencia de periodos con déficit hídrico (Harder et al. 2004, Glatzle 1999).

En cada estadio de crecimiento, el maní es influenciado por varios factores ambientales Kaur y Hundal (1999), principalmente suelo y temperatura del aire (Caliskan et al. 2008). Los dos factores mencionados presentan características bien diferentes en el Chaco Central, donde el clima se presenta como semiárido. Para esa región es necesario la selección de genotipos adaptados a dichas condiciones edafoclimáticas, debido a que las pérdidas en el rendimiento del maní, pueden ser atribuidas a la escasez de agua durante el ciclo del cultivo (Awal e Ikeda 2002, Boontang et al. 2010, Girdthai et al. 2010, Junjittakarn et al. 2013).

En el Chaco Central los agricultores familiares cultivan variedades de maní de ciclo corto, diferentes al tipo denominado Runner, sin embargo, es escasa la

información científica sobre el comportamiento de las mismas en esas condiciones, razón por la cual es necesario la realización de investigaciones para identificar aquellas con mejor adaptación, que permita mejorar la productividad.

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar cinco variedades de maní en función a su desempeño agronómico en el Chaco Central del Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en dos localidades del Chaco Central paraguayo, entre los meses de enero y junio de 2013, específicamente en la Chacra Experimental Isla Poí del Servicio Agropecuario de la Sociedad Cooperativa Chortitzer Ltda., situado en el Distrito de Loma Plata, Departamento de Boquerón (22°29'38,7" latitud Sur y 59°43'53,2" longitud Oeste) y en una finca de productor del distrito Teniente Irala Fernández, Departamento de Presidente Hayes (22°58'20,9" latitud Sur y 59°31'42,8" longitud Oeste).

Los datos semanales de temperatura media y precipitación, desde la siembra, el 4 de enero, hasta la cosecha, el 25 de abril de 2013, en la Chacra Experimental Isla Poí, se puede observar en las Figuras 1 y 2, mientras que los datos de precipitación semanal desde la siembra, el 15 de febrero, a la cosecha, el 5 de junio, en Teniente Irala Fernández, en la Figura 2.

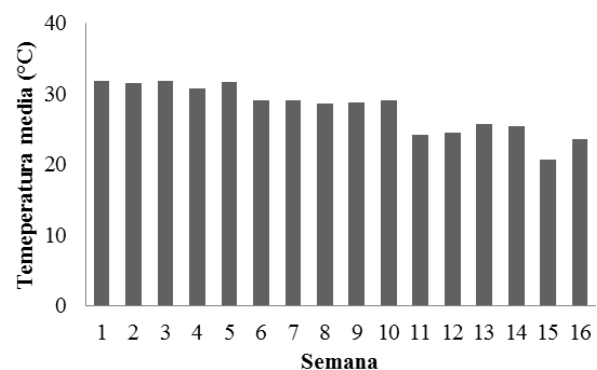


Figura 1. Temperatura media semanal desde la siembra hasta la cosecha de variedades de maní en la Chacra Experimental Isla Poí. Loma Plata, Departamento de Boquerón. 2013.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cinco tratamientos (variedades) y cuatro repeticiones, donde los datos obtenidos fueron analizados en un esquema factorial 2x5, siendo dos las localidades (Isla Poí y Teniente Irala Fernández) donde se

efectuó la investigación y cinco las variedades evaluadas (Pytá, Negrito, Morotí, Rosado y Tatu IAC). La unidad experimental estuvo constituida por cuatro hileras de 5 m de longitud, de las cuales las dos hileras centrales fueron consideradas como parcela útil, eliminando dos plantas de cada cabecera.

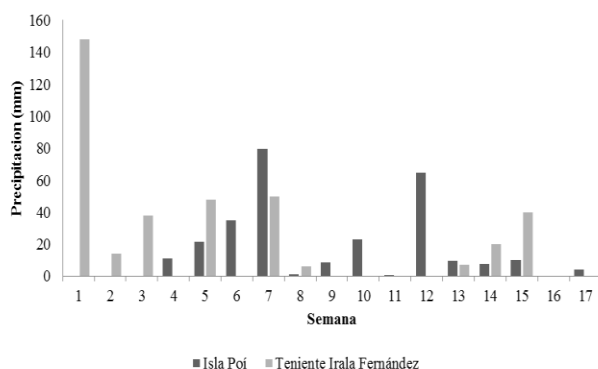


Figura 2. Precipitación media semanal desde la siembra hasta la cosecha de variedades de maní en la Chacra Experimental Isla Poí y Teniente Irala Fernández. Chaco Central. 2013.

Los materiales genéticos utilizados son de porte semi erecto, de los cuales Negrito pertenece a *Arachis hypogaea* L. var. *vulgaris* y los demás a *Arachis hypogaea* L. var. *fastigata*, (Bogado 2011). Las semillas de los materiales genéticos fueron obtenidas del Campo Experimental de Chore, dependiente del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (CECH – IPTA). Previo a la instalación del experimento fueron extraídas muestras de suelo en la profundidad de 0 a 20 cm, de ambas parcelas (Tabla 1).

En la Chacra Experimental de Isla Poí, la parcela donde se implantó el ensayo, en el ciclo agrícola anterior fue sembrada con soja y posterior a la cosecha se realizó la práctica del barbecho químico. En Teniente Irala Fernández la parcela estaba en descanso, es decir sin cultivo implantado en el año anterior y enmalezado con gramíneas. La preparación de suelo en ambas localidades fue convencional, mediante una arada, seguida de rastreada. La siembra se realizó en forma manual, utilizando una distancia de 0,70 m entre hileras, dejando posteriormente dos plantas por hoyo cada 0,25 m después del raleo.

Tabla 1. Resultados del análisis de suelo de las parcelas experimentales de Isla Poí y Teniente Irala Fernández. 2013.

Local	pH	Materia orgánica (%)	P ppm	Ca ⁺² cmol _c /kg	Mg ⁺² cmol _c /kg	K ⁺ cmol _c /kg	Al ⁺³ + H ⁺ cmol _c /kg	Textura
Isla Poi	7,35	2,80	62,96	2,33	0,96	0,50	0,0	Arenosa
Tte.Irala F.	5,65	3,27	6,30	1,36	1,33	0,17	0,0	Arenosa

La cosecha se efectuó cuando las hojas bajas de las plantas se tornaron amarillas y los granos alcanzaron la madurez fisiológica. Esta operación se realizó con la ayuda de una azada y, luego de arrancar las plantas con las vainas permanecieron en el campo expuestas al sol durante cinco días. Posteriormente se llevaron a un galpón donde se procedió a separar las vainas, que fueron expuestas nuevamente al sol durante dos días en una pista de secado y finalmente se efectuó el trillado para separar los granos. Se evaluaron las siguientes variables:

- rendimiento de granos con cáscara (t ha⁻¹): se determinó después del último secado y para el efecto se utilizaron las plantas del área útil de cada tratamiento.
- rendimiento de granos secos (t ha⁻¹): se determinó después del trillado de los granos con cáscara y fue corregido al 13% de humedad.

- porcentaje de cascara (%): es el cociente entre rendimiento de granos secos y rendimiento de granos con cáscara, multiplicado por 100.

- masa de mil granos (g): para esta determinación se multiplicó por diez la masa obtenida de las mediciones llevadas a cabo con 100 granos extraídos al azar de cada tratamiento. La determinación de la masa se efectuó con una balanza analítica.

Los datos obtenidos en las diferentes variables fueron sometidos al análisis de varianza por el test de F, y en los casos donde se obtuvo diferencias estadísticas significativas, las medias se compararon por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error, utilizando el software estadístico INFOSSTAT (Di Rienzo et al. 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza realizado no detectó efecto de interacción significativa al 5% de probabilidad por la prueba de F para ninguna de las características estudiadas, demostrando que las variedades evaluadas se comportan en forma independiente en las localidades donde se

desarrolló la investigación. Se encontró significancia para localidades en las características rendimiento de granos con cáscara, rendimiento de granos y masa de mil granos, en cambio el porcentaje de cáscara no fue significativo. También se observó diferencias entre las variedades para masa de mil granos (Tabla 2).

Tabla 2. Cuadrados medios del rendimiento de granos con cáscara (RGC), rendimiento de granos (RG), porcentaje de cáscara (PC) y masa de mil granos (MMG) de cinco variedades de maní en dos localidades del Chaco Central, Paraguay. 2013.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios			
		RGC	RG	PC	MMG
Bloques	3	81885,292	44649,692	38,225	1085,800
Localidad (L)	1	1468039,225**	1200276,025**	60,025 ^{ns}	158508,100**
Variedades (V)	4	645257,900 ^{ns}	246131,462 ^{ns}	86,025 ^{ns}	7067,038*
L x V	4	141393,350 ^{ns}	82057,588 ^{ns}	43,025 ^{ns}	1017,913 ^{ns}
C. V. (%)		19,80	21,15	21,15	9,76

ns= no significativo al nivel de 5% de probabilidad de error por la prueba de F

* = significativo al nivel de 5% de probabilidad de error por la prueba de F

** = significativo al nivel de 1% de probabilidad de error por la prueba de F

C. V.= Coeficiente de Variación

Los promedios del rendimiento de granos con cáscara (Figura 3) de las variedades evaluadas variaron entre 1,76 t ha⁻¹ (Negrito) y 2,55 t ha⁻¹ (Pytá). Estos valores son similares a las medias entre 1,83 y 2,45 t ha⁻¹ reportado por Santos et al. (2010) al comparar la producción de granos con cáscara de ocho genotipos de maní de porte erecto, en cuatro estados del Brasil. Del mismo modo, son próximos a las medias entre 1,99; 2,37 y 3,24 t ha⁻¹, encontrados por Bastos et al. (2011) en experimento conducido en el estado de Goias, Brasil, utilizando tres variedades de porte erecto. Por otro lado, son inferiores a las medias entre 2,35 y 3,06 t ha⁻¹, obtenidos por Vasconcelos et al. (2015) al evaluar ocho genotipos de porte erecto de maní en el Brasil y a las medias entre 2,73 y 3,24 t ha⁻¹ de granos con cáscara reportados por Gomes et al. (2007), al comparar el rendimiento de cuatro cultivares de maní de porte erecto, en ocho ambientes del estado de Pernambuco, Brasil. Sin embargo, son superiores a las medias encontradas en Ecuador por Garcés-Fiallos et al. (2014) de 1,08 a 1,51 t ha⁻¹, al evaluar durante dos años agrícolas cuatro variedades de maní.

Para el rendimiento de granos no se encontraron diferencias significativas entre las variedades evaluadas. Las medias obtenidas fueron de 1,79 t ha⁻¹ (Pytá), 1,53 t ha⁻¹ (Morotí), 1,51 t ha⁻¹ (Tatu IAC), 1,47 t ha⁻¹ (Rosado)

y 1,30 t ha⁻¹ (Negrito). Estos resultados son inferiores a lo citado por Vasconcelos et al. (2015), quienes al evaluar ocho genotipos de maní de porte erecto, obtuvieron rendimiento de granos entre 2,35 y 3,06 t ha⁻¹. Así mismo, es inferior al rendimiento de granos citado por Fachin et al. (2014) con la variedad IAPAR 25 Tição, de porte erecto, en dos municipios del Estado de Paraná, Brasil, donde obtuvieron medias de 2,56 y 2,57 t ha⁻¹. Por otro lado, son superiores a las medias entre 1,08 y 1,58 t ha⁻¹ de granos con cáscara obtenido por Garcés-Fiallos et al. (2014), evaluando cuatro variedades de maní durante dos años agrícolas en Ecuador. La media obtenida con Tatu IAC (1,47 t ha⁻¹), es inferior al citado por Gomes et al. (2007), quienes evaluando varios genotipos de maní de porte erecto obtuvieron rendimiento para la variedad Tatu de 1,82 t ha⁻¹.

El porcentaje de cáscara de las variedades evaluadas fue de 29,37% (Pytá), 26,25% (Negrito), 35,25% (Morotí), 29% (Rosado) y 30% (Tatu IAC) (Figura 3). Esto indica que el rendimiento de granos de las mismas fue de 70,63%, 73,75%, 64,75%, 70% y 71%, respectivamente.

Estos resultados no concuerdan con Fachin et al. (2014), quienes al evaluar seis variedades de maní en el Estado de Paraná, Brasil, encontraron diferencias estadísticas en el rendimiento de granos, con medias que oscilaron entre 65

y 80%. Las medias del rendimiento de granos de esta investigación son inferiores a lo reportado por Bastos et al. (2012), al comparar seis genotipos de maní con riego en el estado de Goiás, Brasil, encontraron rendimiento de granos entre 75,33% y 79,26%, mostrando que el porcentaje de cáscara estuvo entre 24,67% y 20,74%, donde la variedad Tatu IAC presentó 22,76% de cáscara. Por su parte, Gomes et al. (2007) trabajando con cuatro

variedades de maní de porte erecto encontraron rendimiento en granos entre 66% y 67%, que son inferiores a los resultados de esta investigación. El rendimiento de granos de las variedades se evalúa como una medida de la capacidad de formación y llenado de granos, donde los valores más elevados indican mayor producción de granos después del descascarado.

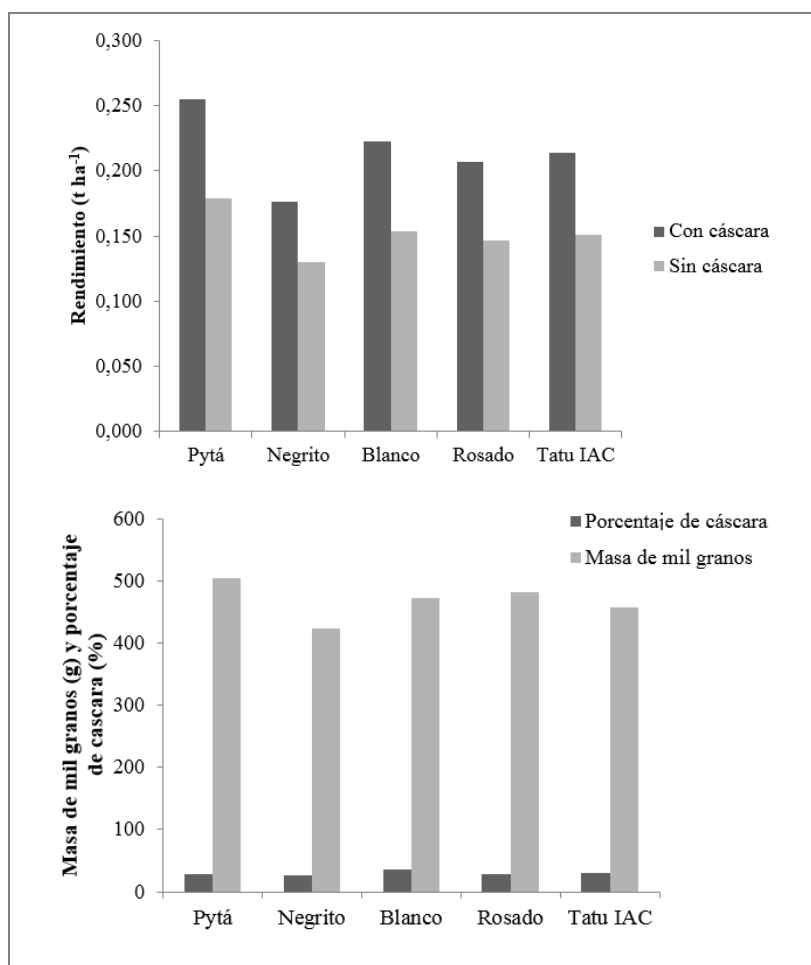


Figura 3. Rendimiento con cascara, porcentaje de cascara y masa de mil granos, de cinco variedades de maní en dos localidades del Chaco Central. 2013.

Respecto al efecto de las localidades sobre el rendimiento de granos con cáscara (Tabla 3), la mayor productividad se obtuvo en Teniente Irala Fernández con 2,34 t ha⁻¹, difiriendo estadísticamente del rendimiento en Isla Poí que fue de 1,95 t ha⁻¹.

El mayor rendimiento de granos sin cáscara se obtuvo en Teniente Irala Fernández (1,69 t ha⁻¹), difiriendo significativamente de Isla Poí, que produjo 1,34 t ha⁻¹ de granos, beneficiados probablemente por el mayor contenido de materia orgánica del suelo (Tabla 1) y las precipitaciones, que estuvieron mejor distribuidas durante

el ciclo del cultivo, especialmente en las primeras ocho semanas posteriores a la siembra y que totalizaron 371 mm (Figura 2), comparadas con la de Isla Poí, donde se registró una precipitación de 0,2 mm antes de la siembra y, posteriormente hubo lluvias recién en la cuarta semana después de la siembra, totalizando 278,2 mm durante el ciclo del cultivo (Figura 2), pudiendo haber afectado el crecimiento inicial de las plantas y también el rendimiento de granos de las variedades evaluadas. Conforme a Peixoto et al. (2008) el potencial de producción del maní es determinado genéticamente y la manifestación de ese potencial, depende de factores limitantes que estarán

actuando en algún momento durante el ciclo del cultivo. Tavora y Melo (1991) y Vorasoot et al. (2003) en sus investigaciones reportaron que la deficiencia hídrica reduce la producción de vainas por planta en maní, y por ende, tiene efecto negativo en el rendimiento de granos.

El porcentaje de cáscara obtenido con las diferentes variedades en Isla Poí fue de 31,20%, mientras que en Teniente Irala Fernández de 28,75%, sin que existan diferencias estadísticas significativas, indicando que las localidades no tuvieron influencia sobre esta característica, sin embargo, esa diferencia porcentual pudo haber tenido efecto en el mayor rendimiento de granos (Figura 3).

La masa de mil granos presentó diferencias estadísticas significativas entre variedades (Figura 3). El mayor valor para esta variable corresponde a la variedad Pytá (503,62 g), que fue superior a Negrito (423,50 g), pero estadísticamente similar a las otras variedades evaluadas (Morotí, Rosado y Tatu IAC). Las medias de este trabajo estuvieron entre 423,50 g y 503,62 g, encontrándose dentro del rango entre 390 a 670 g, citados por Gomes et al. (2007) evaluando cuatro variedades de maní de porte erecto. Sin embargo, son inferiores a las medias entre 479,8 g y 740,1 g reportados por Fachin et al. (2014) en su investigación con seis variedades de maní en el sistema de labranza convencional de suelo. Por su parte Garcés-Fiallos et al. (2014) compararon la masa de mil semillas de cuatro variedades de maní, sin encontrar diferencias significativas para dicha característica, donde las medias estuvieron entre 510 y 550 g.

Tabla 3. Medias del rendimiento ($t\ ha^{-1}$) con cascara y sin cascara, porcentaje de cascara (%) y masa de mil granos (g) de variedades de maní en dos localidades del Chaco Central. 2013.

Variabes	Isla Po'i	Tte. Irala
Con cascara ($t\ ha^{-1}$)	1,95 b	2,34 a
Sin cascara ($t\ ha^{-1}$)	1,34 b	1,69 a
Porcentaje de cascara (%)	31,2 a	28,8 a
Masa de mil granos (gramos)	404,8 b	530,7 a

Medias seguidas por la misma letra en las filas no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellas al nivel de 5% de probabilidad de error por el test de Tukey.

Considerando las localidades (Tabla 3), las variables rendimiento de granos con cascara, rendimiento de granos sin cascara y masa de mil granos fueron superiores en Teniente Irala Fernández, mientras que el porcentaje de cascara no presentó diferencias estadísticas significativas. Es probable que los mayores rendimientos y masa de mil

granos obtenidos en Teniente Irala Fernández sea por el mayor contenido de materia orgánica del suelo (Tabla 1) y la mejor distribución de lluvias (Figuras 2) durante el desarrollo del experimento.

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó la investigación, las cinco variedades evaluadas presentan buen desempeño agronómico para las condiciones agroecológicas del Chaco Central paraguayo, pudiendo ser utilizado indistintamente cualquiera de ellas por los productores familiares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Awal, MA; Ikeda, T. 2002. Effects of changes in soil temperature on seedling emergence and phenological development in field-grown stands of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Environ. Exp. Bot* 47(2):101-113.
- Bastos, FJC; Rocha, AC; Suassuna, TMF; Silva, FC; Lima Carvalho, TL; Silva, NF; Cunha, FN; Ribeiro, NL. 2011. Desempenho de cultivares e linhagens de amendoim de porte ereto e rasteiro no sudoeste de Goiás (en línea) *In Anais do V Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde*. Goiás, Brasil, Universidade de Rio Verde. p.31-34. Consultado 22 Set. 2016. Disponible en http://www.eventosfesurv.com.br/fckfiles/files/Anais_%20Cicurv.pdf
- Bastos, FJC; Rocha, AC; Silva, NF; Cunha, FN; Silva, FC; Teixeira, MB. 2012. Desempenho de cultivares e linhagens de amendoim irrigado. *Rev. Bras. de Agr. Irrig* 6(3):198–206.
- Bogado, EA. 2011. Germoplasma de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Paraguay: regeneración, caracterización y multiplicación. Capitán Miranda, Paraguay. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. 50 p.
- Boontang, S; Girdthai, T; Jogloy, S; Akkasaeng, C; Vorasoot, N; Patanothai, A; Tantisuwichwong, N. 2010. Responses of released cultivars of peanut to terminal drought for traits related to drought tolerance. *Asian J. of Plant Sci* 9(7):423-431.
- Caliskan, S; Caliskan, ME; Erturk, E; Arslan, M; Arioglu, H. 2008. Growth and development of Virginia type

- groundnut cultivars under Mediterranean conditions. *Acta Agric. Scand (Sect. B)* 58(2):105-113.
- Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; Gonzalez, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2013. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Fachin, GM; Duarte, JB; Glier, CAS; Mrozinski, CR; Costa, ACT; Guimarães, WF. 2014. Características agronômicas de seis cultivares de amendoim cultivadas em sistema convencional e de semeadura direta. *Rev. Bras. de Eng. Agríc. e Amb.* 18(2):165–172.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italia). 2016. Statistical Database of Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (en línea). Italia, FAO. Consultado 10 set 2016. Disponible en <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S>
- Garcés-Fiallos, FR; Guamán-Anchundia, RE; Bozada-Véliz, JJ; Díaz-Coronel, G. 2014. Características agronómicas y sanidad de germoplasma promisorio de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Quevedo, Ecuador. *Acta Agronómica* 63(4):318-325.
- Girdthai, T; Jogloy, S; Vorasoot, N; Akkasaeng, C; Wongkaew, S; Holbrook, CC; Patanothai, A. 2010. Associations between physiological traits for drought tolerance. *Plant. Breeding* 129:693–69.
- Glatzle, A. 1999. Compendio para el manejo de pasturas en el Chaco. Chaco Central, Paraguay, El Lector. 188 p.
- Gomes, LR; Santos, RC; Anunciação Filho, CJ; Melo Filho, PA. 2007. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de amendoim de porte erecto. *Pesq. agropec. bras.* 42(7):985-989.
- Harder, W; Thiessen, H; Klassen, N. 2004. Libreto de agua: colecta, almacenamiento, utilización y reciclaje de agua en el Chaco Central. Loma Plata, Paraguay, S.C.C Chortitzer, SAP, INTTAS. 68 p.
- Junjittakarn, J; Pimratch, S; Jogloy, S; Htoon, W; Singkham, N; Vorasoot, N; Toomsan, B; Holbrook, CC; Patanothai, A. 2013. Nutrient uptake of peanut genotypes under different water regimes. *International Journal of Plant Production* 7(4):677–692.
- Kaur, P; Hundal, SS. 1999. Forecasting growth and yield of groundnut with a dynamic simulation model ‘PNUTGRO’ under Punjab conditions. *Journal of Agricultural Science* 133(2):167-173.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay). 2014. Censo Agropecuario Nacional 2008. (en línea). Consultado 1 ene. 2014. Disponible en <http://www.mag.gov.py/Censo/temporales.pdf>
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay). 2015. Síntesis Estadística: producción agropecuaria año agrícola 2014/15 (en línea). Consultado 31 ago. 2016. Disponible en <http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%202015.pdf>
- Peixoto, CP; Gonçalves, JA; Peixoto, MFSP; Carmo, DO. 2008. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no recôncavo baiano. *Bragantia* 67(3):673-684.
- Santos, RC; Rêgo, GM; Silva, APG; Vasconcelos, JOL; Coutinho, JLB; Melo Filho, PA. 2010. Produtividade de linhagens avançadas de amendoim em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro. *Rev. Bras. Eng. Agric. Ambiental* 14(6):589-593.
- Tavora, FJAF; Melo, FIO. 1991. Resposta de cultivares de amendoim a ciclos de deficiência hídrica: crescimento vegetativo, reprodutivo e relação hídrica. *Ciênc. Agron.* 22(1/2):47-60.
- Vasconcelos, FMT de; Vasconcelos, RA de; Luz, LN da. 2015. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. *Ciência Rural* 45(8):1375-1380.
- Vorasoot, N; Songsri, P; Akkasaeng, C; Jogloy, S; Patanothai, A. 2003. Effect of water stress on yield and agronomic characters of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 25(3):283-288.