

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

“Trabajo Final para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIA SECA DE CULTIVARES DE MANÍ CON
DIFERENTE PORTE SEMBRADOS EN DOS DISTANCIAS ENTRE HILERAS EN RÍO
CUARTO Y DEL CAMPILLO, CÓRDOBA**

**Tesinista: Laureano Amestoy
DNI: 28831213**

**Director: Oscar Giayetto
Co-director: Guillermo Cerioni**

**Río Cuarto – Córdoba
Mayo 2014**

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final:

**PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIA SECA DE CULTIVARES DE
MANÍ CON DIFERENTE PORTE SEMBRADOS EN DOS DISTANCIAS ENTRE
HILERAS EN RÍO CUARTO Y DEL CAMPILLO, CÓRDOBA**

**Autor: Laureano Amestoy
DNI: 28.831.213**

**Director: Ing. Agr. MSc Giayetto, Oscar
Co-Director: Ing. Agr. MSc Cerioni, Guillermo**

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

Ing. Agr. _____

Ing. Agr. _____

Ing. Agr. _____

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

Dedicatoria

Dedico este trabajo a quienes estuvieron siempre a mi lado, mi familia y a mi esposa.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Río Cuarto y a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por la formación recibida.

Al Ing. Agr. Msc Oscar Giayetto y al Ing. Agr. Msc Guillermo Cerioni por la dirección de este trabajo final de grado. Principalmente por su constante apoyo y confianza, dedicación a este trabajo, su corrección, importantes aportes y enseñanzas brindadas.

Al tribunal de esta tesina por aceptar ser parte del mismo y por sus importantes aportes.

A todos los amigos que la vida me ha regalado, mis compañeros de la facu y los amigos del barrio.

A mis padres y hermanos por el amor y el apoyo constante.

A Laura. Simplemente por ser la persona más importante en mi vida, por crecer y por su amor incondicional.

¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

Certificado de aprobación	I
Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice general	IV
Índice de figuras	V
Índice de Tablas	VII
Resumen	VIII
Summary	IX
I. Introducción y Antecedentes	1
1.1. Hipótesis	5
1.2. Objetivo general	5
1.3. Objetivos específicos	5
II. Materiales y métodos	6
2.1. Diseño del ensayo	6
2.2. Observaciones y determinaciones	6
2.3. Análisis e interpretación de resultados	7
III. Resultados y discusión	8
1. Condiciones meteorológicas durante el ciclo del cultivo	8
1.1. Río Cuarto	8
1.2. Del Campillo	11
2. Evolución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Río Cuarto	13
3. Evolución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Del Campillo	15
4. Distribución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre en Río Cuarto	16
5. Distribución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre en Del Campillo	19
6. Índice de cosecha	22
7. Algunas relaciones	23
IV. Conclusiones	27
V. Bibliografía	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valores decádicos de las temperaturas (máxima y mínima) promedio del aire, durante el ciclo del cultivo en el campo experimental de la UNRC (Río Cuarto) para la campaña 2007/08 y la serie 1977/2006.	8
Figura 2. Variación decádica de la temperatura media del aire durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.	9
Figura 3. Variación decádica de la temperatura del suelo a 10 cm de profundidad durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.	10
Figura 4. Variación decádica de las precipitaciones durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.	11
Figura 5. Variaciones de las Precipitaciones y del balance hídrico mensual durante el ciclo del cultivo de maní en la campaña 2007/08 en Del Campillo.	12
Figura 6. Acumulación de materia seca aérea de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos separados a 70 cm y 52 cm y con una densidad de 18 pl/m ² en Río Cuarto, en función de los días desde la siembra (DDS).	13
Figura 7. Biomasa de frutos (g/planta) de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Río Cuarto. <i>Letras distintas entre barras indican diferencias significativas según test de Duncan (p<0,05).</i>	14
Figura 8. Acumulación de materia seca aérea de los cultivares Tegua y Utre en función de los DDS sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Del Campillo.	15
Figura 9a. Partición de materia seca a hojas de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Río Cuarto en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²).	17
Figura 9b. Partición de materia seca a tallos de los cultivares Tegua y Utre en Río Cuarto sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²).	18
Figura 9c. Partición de materia seca a frutos de los cultivares Tegua y Utre en Río Cuarto sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²).	19
Figura 10a. Partición de materia seca a hojas de los cultivares Tegua y Utre en Del Campillo sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²).	20
Figura 10b. Partición de materia seca a tallos de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Del Campillo.	21
Figura 10c. Partición de materia seca a frutos de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Del Campillo.	21

Figura 11. Índice de cosecha de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Río Cuarto.	22
Figura 12. Índice de cosecha de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m ²) en Del Campillo.	23
Figura 13. Relación entre la biomasa total (g/m ²) acumulada a R8 y el rendimiento de frutos (kg/ha). Datos de los dos sitios experimentales.	24
Figura 14. Relación entre la biomasa total g/m ² acumulada a R8 y el rendimiento confitería obtenido en los dos sitios experimentales.	25
Figura 15. Relación entre la biomasa total g/m ² acumulada a R8 y el rendimiento de semillas kg/ha en los dos sitios experimentales.	26

INDICES DE TABLAS

Tabla 1: Promedio de la materia seca total (g/planta) producida por tratamiento durante el ciclo del cultivo en Río Cuarto.	13
Tabla 2. Materia seca total por planta (g) según cultivares y modelos de siembra durante el ciclo del cultivo en Del Campillo.	16
Tabla 3. Datos de coeficientes de partición a frutos correspondientes a la figura 10c.	21

RESUMEN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) pertenece al género *Arachis*, subtribu *Stylosanthinae*, tribu *Aeschynomeneae*, subfamilia *Papilionoideae*, integrante de la familia *Fabaceae* (leguminosas) y del orden *Fabales* (Stalker, 1977). El estudio en cuestión se realizó a campo durante el ciclo agrícola 2007/08 en dos sitios dentro del área de siembra actual del cultivo de maní en Córdoba, campo experimental de la FAV-UNRC (suelo Hapludol típico, textura franca-arenosa) y en un campo de producción comercial de la zona rural de Del Campillo (suelo Haplustol éntico, textura arenosa). Los tratamientos resultaron de combinar dos cultivares de maní de diferente estructura, Utre-UNRC (tipo Español-Virginia de porte erecto) y Tegua (tipo Virginia runner de porte rastrero), sembrados a dos distancias entre hileras, 0,70 y 0,52 m ambas con una densidad de 18 plantas/m², a los que se asignaron a un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y tres repeticiones. Los valores obtenidos de acumulación de materia seca para el cultivar Tegua fueron mayores respecto a Utre en Río Cuarto comparado con los obtenidos en Del Campillo en ambas distancias entre hileras (DEH) (52 y 70 cm). El déficit hídrico afectó negativamente la acumulación de materia seca del cultivar Tegua en las dos DEH ensayadas, mientras que en Utre no se encontró afectada. A mayor DEH, mayor es la partición de biomasa hacia los órganos reproductivos, tanto en el cultivar Tegua como en Utre. El cultivar Tegua tuvo una proporción mayor del peso seco total acumulado en sus órganos de cosecha respecto del cultivar Utre en ambas localidades. El patrón de distribución de las plantas de maní varió con las condiciones hídricas. Las relaciones fueron débiles entre la biomasa total (g/m²) y el rendimiento de frutos (kg/ha), el rendimiento de maní tipo confitería y el rendimiento de semillas (kg/ha), probablemente debido a que se utilizaron 2 genotipos diferentes en el estudio y dos sitios experimentales cuyas condiciones ambientales fueron contrastantes.

Palabras claves: *Arachis hypogaea*, maní, cultivares, distancia entre hileras, biomasa, rendimiento.

Summary

BIOMASS ALOCATION AND PRODUCTION IN PEANUT CULTIVARS WITH DIFFERENT GROWTH HABIT SOWING IN TWO ROW SPACING IN RÍO CUARTO AND DEL CAMPILLO, CÓRDOBA

Arachis hypogaea L. belongs to genus *Arachis*, subtribe Stylosanthinae, tribe Aeschynomeneae, subfamily Papilionoideae, family Fabaceae (leguminosas) and order Fabales (Stalker, 1977).

This was a field study done during the period 2007/08 at two sites which are include in the peanut sowing area in the province of Córdoba. These sites were the FAV-UNRC experimental field (typical Hapludol sandy-loamy soil) and a commercial production field in the rural zone of Del Campillo (entish Haplustol sandy soil). The treatments resulted from the combination of two different structure peanut cultivars, Utre-UNRC (type Español-Virginia erect carriage/shape) and Tegua (type Virginia runner no-erect carriage/shape). They were sown in two row spacing distances: 0,70 and 0,52 m both with a density of 18 plants/m², to which were assigned to a factorial arrangement in a randomized complete block design and three repetitions .

The values of dry material accumulation obtained with Tegua cultivar were higher than those obtained with Utre in Río Cuarto compared to the data obtained in Del Campillo at both row spacing distances (52 and 70 cm). The water deficit negatively affected the dry material accumulation of Tegua cultivar at both row spacing distances, while Utre cultivar was not affected. Moreover, while there was grater the row spacing distance, it was greater the biomass partition towards reproductive organs, in both Tegua and Utre cultivars. Tegua cultivar showed a grater proportion of total dry weight in its fruits/grains/pods compared to Utre cultivar in both sowing sites. The peanut plant distribution pattern varied with hydric/water conditions. The ratio between total biomass (g/m²) and fruit/grain/pod yield (kg/ha) and also the yield of raw peanuts and seeds (kg/ha) were weak, probably due to the use of two different peanut genotypes and two experimental sites with contrasting environmental conditions.

Keywords: *Arachis hypogaea*, peanut, cultivars, row spacing distances, biomass, yield.

I

Introducción y Antecedentes

Hipótesis y Objetivos

I. Introducción y Antecedentes

1. ANTECEDENTES

El maní (*Arachis hypogaea* L.) pertenece al género *Arachis*, subtribu *Stylosanthinae*, tribu *Aeschynomeneae*, subfamilia *Papilionoideae*, integrante de la familia *Fabaceae* (leguminosas) y del orden *Fabales* (Stalker, 1977). En base al patrón de ramificación y distribución de las yemas vegetativas y reproductivas, esta especie ha sido dividida en dos subespecies, *Arachis hypogaea* y *Arachis fastigiata* (Krapovickas y Gregory, 1994). Las plantas de maní alcanzan una altura entre 15 y 60 cm y poseen un sistema radical pivotante (Gregory *et al.*, 1973). Tienen la particularidad de florecer por encima de la superficie del suelo y después que las flores han sido fertilizadas, el ginoforo se desarrolla en un tallo de 3-10 cm de longitud (clavo) que gradualmente introduce los óvulos fecundados dentro del suelo. Por lo tanto, sus frutos se encuentran enterrados a 3-10 cm debajo de la superficie del suelo. Las vainas pueden contener entre 1 a 4 semillas con testa de color rojo claro u oscuro (Moss y Ramanatha Rao, 1995), entre otros.

Los primeros registros del cultivo de maní en Argentina corresponden a la época colonial, en la que se sembraban pequeñas superficies en las provincias del NE y NO del territorio nacional. En la provincia de Córdoba, las primeras referencias corresponden a fines del siglo XIX; aunque la etapa de expansión de este cultivo no se inició hasta alcanzado el siglo XX. A partir de 1930, comienza a sembrarse en el NE y sur de la provincia, incluyendo los departamentos Río Cuarto, Juárez Celman, Unión, General Roca, Presidente Roque Saenz Peña, Santa María, Río Segundo, Tercero Arriba y San Martín. En este territorio la superficie cultivada fue aumentando en forma progresiva, mientras que en las otras regiones del país fue disminuyendo paulatinamente (Fernández y Giayetto, 2006). Si bien existen diferentes tipos de cultivares comerciales de maní (Virginia, runner, Valencia y Español), en la región manisera de Córdoba sólo se emplean los cultivares tipo runner (Florman INTA, Tegua, Nahuel, Florunner y Granoleico, siendo este último el más difundido) y, en muy escasa superficie, el cultivar Colorado irradiado INTA (tipo Valencia).

Los suelos en los que se cultiva maní son de textura arenosa, principalmente los del área sur de la provincia donde actualmente se concentra la producción. Los mismos difieren en sus propiedades térmicas que dependen del color y de su contenido de agua y aire. La textura modifica estos parámetros, por lo cual está relacionada con el incremento de la temperatura del suelo. Los de textura arenosa experimentan mayores aumentos que los arcillosos o limosos, debido a que tienen menor cantidad de agua y grandes volúmenes de aire. El aire tiene baja capacidad calórica y difusividad térmica, entonces la superficie del suelo queda térmicamente aislada y la temperatura aumenta rápidamente (Boote y Gardner, 1998).

I. Introducción y Antecedentes

El porte de los cultivares afecta el tiempo requerido para cubrir el espacio entre surcos. En siembras a 0,30 y 0,50 m entre hileras, dicha condición se produjo en las etapas R2 y R3, registradas a los 46 y 60 días después de la siembra (DDS) en un cultivar erecto (Colorado Irradiado) y otro rastrero (Florman INTA), respectivamente; mientras que en las siembras a 0,70 m entre surcos, el cierre del canopeo ocurrió a los 66 y 87 DDS, siendo el mayor período para el genotipo erecto. Estos cambios en la cobertura de la entre hilera modifican el rendimiento (Giayetto *et al.*, 1998). Por lo cual, para poder hacer comparaciones de rendimiento entre cultivares de diferente porte, es necesario ajustar el modelo de siembra para cada uno de ellos. Las combinaciones de porte y sistemas de ramificación del maní dan lugar a los patrones de distribución de los frutos en el suelo. Los genotipos de porte erecto y ramificación secuencial, tienen una distribución de frutos concentrada en torno al eje principal de la planta, mientras que los genotipos rastreros y de ramificación alterna poseen frutos esparcidos a mayor distancia respecto al centro de la planta. Esta característica determina que los frutos y semillas tengan diferentes condiciones de crecimiento, ya sea espacialmente en la planta y/o en el ciclo del cultivo. Estas formas de crecimiento podrían ser las responsables de lo observado por Giayetto *et al.* (2007), quienes encontraron diferentes comportamientos de los genotipos en el rendimiento de frutos y semillas y en la granometría.

Con respecto a los periodos de crecimiento de ambos cultivares, en un trabajo realizado localmente con genotipos diferentes, se observó que los periodos vegetativo y reproductivo fueron más cortos en los maníes tipo Valencia y Español (176 días después de la emergencia (DDE) que en Virginia (193 DDE helado en R7) (Cholaky *et al.*, 1998).

La acumulación de materia seca en la planta describe una curva sigmoidea típica. Entre emergencia y R1 el crecimiento es lento (se acumula 3,4 a 8,8% del total) (Cholaky *et al.*, 1998); Giayetto *et al.* (2012), también hallaron que la planta de maní crece lentamente al inicio porque los componentes de capacidad (área foliar) y de intensidad (tasa de incremento del peso seco por unidad de área foliar) durante los primeros estadios son pequeños. Luego, entre R1 y R5 el incremento de la biomasa es exponencial (se acumula 55,2–100% del total), y al final de la estación el crecimiento puede caer debido a las condiciones ambientales subóptimas por siembras tardías y/o en cultivares de ciclo largo. La materia seca máxima por planta varía entre genotipos y etapas ontogénicas; los cultivares tipo Valencia y Español acumularon a R7 entre 53 y 100 g por planta mientras que los tipos Virginia acumularon a R5 95 g por planta (Cholaky *et al.*, 1998).

La partición de fotoasimilados varía según la etapa de crecimiento. Durante el periodo vegetativo, las hojas totalmente expandidas son la fuente de fotoasimilados para los ápices en crecimiento, las hojas en expansión y las raíces (Khan y Akosu, 1971), mientras que en el periodo reproductivo las hojas y ramas envían fotoasimilados a los frutos y nódulos (Ashley, 1984). Por otra parte, Cerioni (2003) reportó que el estrés hídrico disminuye la biomasa aérea debido a cambios en la Tasa de Crecimiento del Cultivo

I. Introducción y Antecedentes

(TCC) y en el patrón de distribución de biomasa y luego de rehidratado el suelo, aumenta la partición a hojas y disminuye a los frutos.

El rendimiento del cultivo de maní también presenta sensibilidad al estrés lumínico, causado por sombreo durante los momentos de definición del número y peso de los frutos (desde R3 a R6), con una mayor magnitud del efecto en la etapa final del periodo de evaluación (R5-R6), siendo el peso de los frutos la variable que más disminuyó, afectando a su vez la calidad comercial (granometría). El porcentaje de partición de biomasa cambió de manera diferencial según los momentos de aplicación del estrés, aumentando hacia hojas y deteniendo el crecimiento reproductivo para reponer el aparato fotosintético una vez restablecida las condiciones normales, en los momentos de sombreo tempranos; y viceversa, a medida que el número y tamaño de los frutos (destino de fotoasimilados) fue creciendo, en respuesta a lo cual el cultivo priorizó el llenado de los frutos ya formados para garantizar un mínimo de producción (Giayetto *et al.*, 2012). Por su parte, Gastaldi (2008), concluyó que el rendimiento de las plantas de maní está condicionado fuertemente por los factores ambientales, características de los distintos genotipos y capacidad de adaptación de los mismos. En general, este autor señala que el maní tolera situaciones de estrés hídrico y térmico, que se evidenciaron a través de los rendimientos obtenidos en su trabajo, que fueron adecuados en función de las condiciones ambientales del año en que se realizó el estudio.

El contenido de agua en el suelo modifica el estado hídrico de las plantas. La deficiencia de agua del suelo puede demorar el desarrollo del cultivo, aunque el efecto es mayor sobre el crecimiento, la acumulación de materia seca y la formación de frutos (Boote y Ketring, 1990). Los estados reproductivos: floración (R1), elongación de clavos (R2), comienzo de expansión de frutos (R3), primer fruto expandido (R4), comienzo del llenado de semilla (R5), son todos dependientes de la condición de turgencia de la planta y progresivamente inhibidos por el déficit de agua del suelo. Estos estados también pueden experimentar atrasos por la carencia de agua en la zona de fructificación y la insuficiente asimilación de calcio en el suelo (Boote y Ketring, 1990).

El déficit de agua en el suelo reduce la acumulación de materia seca (Boote y Ketring, 1990; Chapman *et al.*, 1993 y Giambastini, 1998), en los componentes vegetativos así como la tasa de crecimiento del cultivo (Benett *et al.*, 1981; Boote y Ketring, 1990; Chapman *et al.*, 1993). La influencia del estrés hídrico sobre la distribución de la materia seca depende de la duración e intensidad del estrés. Un estrés moderado en las etapas vegetativas, reduce el crecimiento vegetativo, sin embargo el rendimiento es mayor debido a un aumento del IC (índice de cosecha) (Nageswara Rao *et al.*, 1985). Estos autores reportaron que un déficit hídrico moderado desde la siembra hasta la etapa R2 (0 a 51 DDS), no afectó la biomasa total pero incrementó el rendimiento por el efecto positivo sobre el IC. Sin embargo, cuando el déficit hídrico se aplicó durante la etapa de formación de frutos (50 a 80 DDS), la floración, la formación de frutos y el rendimiento final se redujeron mucho más que cuando el estrés se

I. Introducción y Antecedentes

produjo en otras etapas de crecimiento (Billaz y Ochs, 1961, citado por Boote y Ketring, 1990). Los autores señalan que una vez finalizado el estrés y restablecidas las condiciones hídricas, aumentó la partición a hojas y disminuyó a frutos durante la etapa de crecimiento de las semillas y que el grado de partición a hojas fue inversamente proporcional al número de frutos formado más temprano.

El IC disminuye a medida que aumenta la duración del período de estrés y cuando el estrés hídrico es tardío en el ciclo de maní Florunner (Pallas *et al.*, 1979). En el estudio de Nageswara Rao *et al.* (1985), el IC fue de 0,50 para el control con riego, 0,57 cuando se aplicó estrés hídrico desde la siembra hasta los 51 DDS y disminuyó a 0,24 cuando la sequía fue prolongada y durante la etapa de llenado de semillas. Pandey *et al.* (1984) reportó que el IC disminuye linealmente con incrementos de estrés hídrico en maní y otras leguminosas.

En un estudio realizado en Sampacho y Pizarro (Córdoba), Caffa (2010) reportó que la relación de la biomasa m^{-2} con el número de frutos m^{-2} , el rendimiento de frutos y el rendimiento de semillas fue alta. También observó en Pizarro una alta relación del IC con el rendimiento de frutos. En otro sitio de estudio (Suco) se observó una alta relación entre el peso de hoja+tallo m^{-2} con el peso de biomasa m^{-1} y el peso de biomasa m^{-1} con el rendimiento de frutos, el autor indica que esto se debió a la siembra tardía de este sitio. No sucedió lo mismo con la relación entre la biomasa y el rendimiento confitería, donde esta relación fue muy baja. En un estudio con 10 genotipos de maní en Río Cuarto hubo una baja relación entre el número de semillas/ m^2 y el peso de 100 semillas con el rendimiento en grano. Cuando la relación se realiza con el rendimiento confitería, la misma es negativa para la variable número de semillas/ m^2 y es muy alta con el peso de 100 semilla, lo que indica que esta última variable (peso de 100 semillas) es la que más influye en el rendimiento en grano y confitería (Girardi, 2009).

I. Introducción y Antecedentes

1.1 HIPÓTESIS

La producción y distribución de la materia seca del cultivo de maní varía con la estructura de la planta (propia del genotipo) y la distancia entre hileras, siendo las respuestas influenciadas por las condiciones ambientales prevalecientes durante el ciclo del cultivo.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de cultivares de maní de diferente porte (erecto y rastrero), sembrados en dos distancias entre hileras en las zonas rurales de Río Cuarto y Del Campillo, sobre la producción y distribución de la materia seca y su relación con el rendimiento de frutos y la calidad comercial.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la producción y distribución de la materia seca en respuesta al genotipo y la distancia entre hileras en dos sitios de la provincia de Córdoba.
- Determinar el índice de cosecha de los dos genotipos evaluados y en los sitios experimentales.
- Evaluar las relaciones entre la biomasa producida, el rendimiento y la calidad comercial del maní.

II

Materiales y Métodos

II. Materiales y Métodos

2.1 Diseño del ensayo

El estudio se realizó a campo durante el ciclo agrícola 2007/08 en dos sitios dentro del área de siembra actual del cultivo de maní en Córdoba ubicados: a) en el campo experimental de la FAV-UNRC (suelo Hapludol típico, textura franca-arenosa) y, b) en un campo de producción comercial de la zona rural de Del Campillo (suelo Haplustol éntico, textura arenosa).

Los tratamientos resultaron de combinar dos cultivares de maní de diferente estructura de planta sembrados a dos distancias entre hileras los que se asignaron a un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y tres repeticiones. Los cultivares utilizados fueron: Utre-UNRC (tipo Español-Virginia de porte erecto) y Tegua (tipo Virginia *runner* de porte rastrero). Las distancias entre hileras de siembra fueron 0,70 y 0,52 m, ambas con una densidad de 18 plantas/m². Las parcelas experimentales tuvieron 7 surcos de 6 m de largo cada uno.

En Río Cuarto la siembra se realizó el 23/10/07 y en Del Campillo el 24/10/07 empleando, en ambos sitios, semillas previamente curadas con fungicida Fludioxonil+Metalaxil-M a razón de 10 cm³/kg de semilla. Durante el ciclo del cultivo se realizaron tratamientos para el control de malezas; con la aplicación de tres herbicidas: S-Metalocloro 1 lt/ha + Diclosulam 25 gr/ha en pre-emergencia, y en post-emergencia 2 aplicaciones Haloxifop metil 500 cm³ /ha. También se realizaron tratamientos para el control de enfermedades; con 2 aplicaciones de un fungicida: Pyraclostrobin + Epoxiconazole a razón de 750 cm³/ha.

La cosecha se realizó en forma manual. En Río Cuarto se efectuó el 26/03/08 a los 154 días desde la siembra (DDS) para Utre, y el 08/04/08 a los 167 DDS para Tegua. En Del Campillo la cosecha se llevó a cabo el 31/03/08 a los 158 DDS para Utre, y el 15/04/08 a los 173 DDS para Tegua.

2.2 Observaciones y determinaciones

- Registro decádico de las temperaturas del aire (máxima, mínima y media) y las precipitaciones durante el ciclo del cultivo.
- Registro de la fecha de ocurrencia de las etapas fenológicas R1, R3, R5 y R8 (según la clave de Boote, 1982).
- Cuantificación de la biomasa aérea de ambos genotipos en cada modelo de siembra y en los dos sitios experimentales. Las mediciones se realizaron en las etapas fenológicas R1, R3 y a intervalos de 14 días (aproximadamente) entre R4 y la madurez de arrancado (R8). En cada oportunidad, se tomaron 5 plantas por tratamiento y repetición, se separaron los órganos presentes (hoja, tallo y fruto) y se secaron en estufa a 50°C con circulación de aire forzado hasta peso constante. Con estos datos se elaboraron las curvas de crecimiento de cada tratamiento.

II. Materiales y Métodos

- Distribución de materia seca. Para cada momento de muestreo se calculó la proporción en peso de las hojas, tallos+ramas y frutos respecto del peso seco total por planta como indicador de la partición de biomasa.
- Rendimiento de frutos y semillas. A cosecha se muestrearon todas las plantas en 2 m² por tratamiento y repetición de las que se separaron los frutos y se secaron en estufa con circulación de aire forzado a 50°C. Cumplido el proceso, se registró el peso total de hoja, tallo y fruto por planta y superficie, luego se descascararon los frutos manualmente y se registró el peso de las semillas. Con los pesos de frutos y semillas se calcularon los rendimientos respectivos.

2.3 Análisis e interpretación de resultados

Las variables evaluadas fueron sometidas al ANOVA y los promedios se compararon mediante test de Duncan ($\alpha=0,05$). Se calcularon regresiones lineales entre la biomasa y el rendimiento y la calidad comercial con el programa estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2011).

III

Resultados y Discusión

III. Resultados y Discusión

1. Condiciones meteorológicas durante el ciclo del cultivo

Los sitios experimentales están ubicados en el área sur de la Provincia de Córdoba y pertenecen a la pampa subhúmeda. Presentan clima templado con temperatura máxima en el mes de enero y mínima en el mes de julio y un régimen de precipitaciones de tipo monzónico con vientos predominantes del sector NE.

1.1. Río Cuarto

La Figura 1 muestra las temperaturas máximas y mínimas medias de la campaña 2007/08 y de la serie histórica 1977/2006. Se observa que la temperatura máxima media del año 2007/08 fue superior a los datos de la serie histórica durante casi todo el ciclo del cultivo, excepto en la 1ª década de enero, donde ambas fueron similares, y en la 3ª década de enero donde aquella resultó inferior (-2,1°C), situación que se repitió en la 1ª década de marzo, pero en una menor magnitud (-0,4°C).

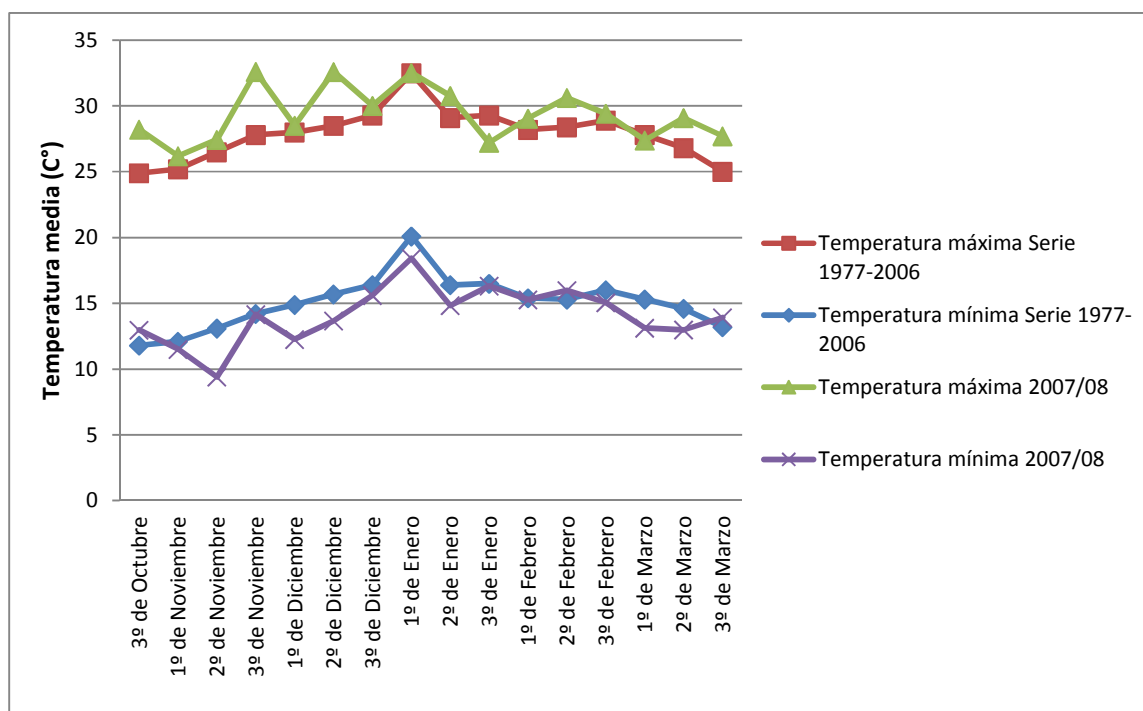


Figura 1. Valores decádicos de las temperaturas (máxima y mínima) promedio del aire, durante el ciclo del cultivo en el campo experimental de la UNRC (Río Cuarto) para la campaña 2007/08 y la serie 1977/2006.

La temperatura mínima media de la campaña 2007/08 también superó los valores de la serie histórica en la 3ª década de Octubre de 2007 (1,17 °C), la 2ª de Febrero (0,68 °C) y la 3ª de Marzo (0,72°C) de 2008, siendo ligeramente inferior a ella en el resto del período analizado.

III. Resultados y Discusión

La Figura 2 presenta las temperaturas medias de la campaña 2007/08 y de la serie histórica 1977/2006 para Río Cuarto. En este caso, hubo variabilidad de los datos de la campaña 2007/08 con respecto a la serie histórica, oscilando alternativamente por encima y por debajo de los valores normales pero sin diferencias importantes.

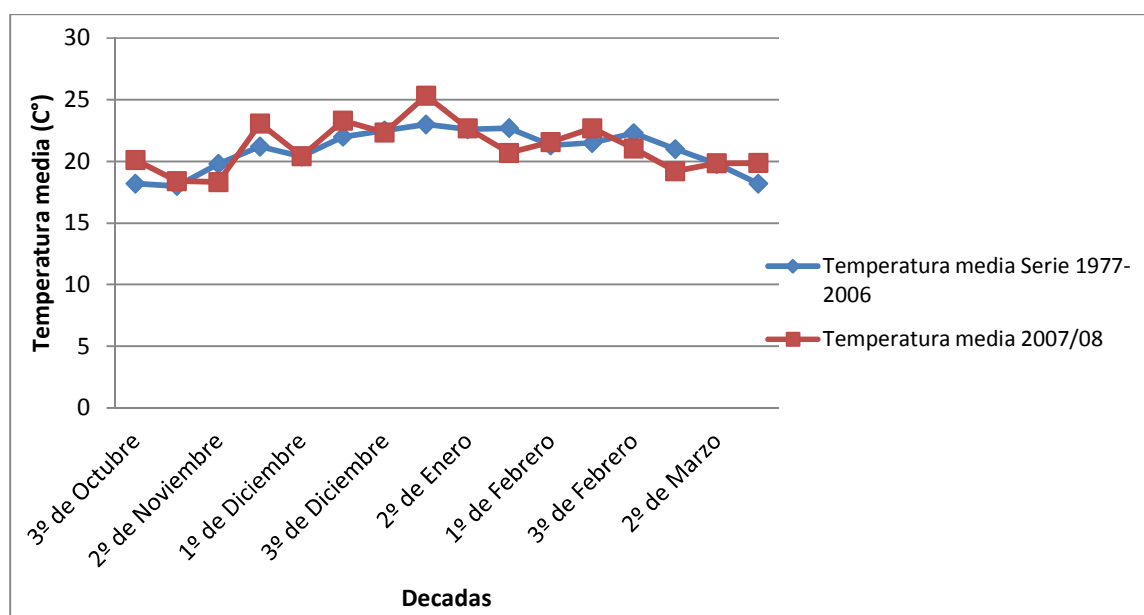


Figura 2. Variación decádica de la temperatura media del aire durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.

La temperatura media del suelo a 10 cm de profundidad, en promedios decádicos durante la campaña 2007/08 en Río Cuarto, fue inferior a los valores históricos (1977/2006) en $-3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ en promedio (Figura 3).

III. Resultados y Discusión

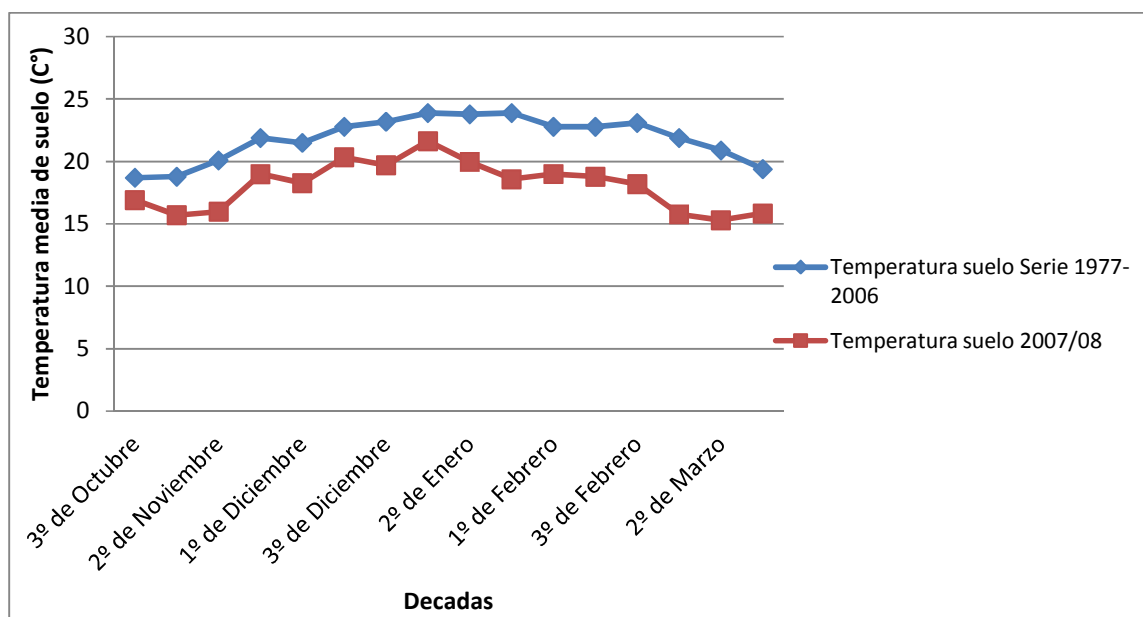


Figura 3. Variación decádica de la temperatura del suelo a 10 cm de profundidad durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.

La Figura 4 muestra las precipitaciones decádicas de la campaña 2007/08 y de la serie 1977/2006 en Río Cuarto. En la 3^{ra} década de octubre las lluvias fueron mayores para la campaña 2007/08 (41,4 mm); luego, durante el mes de noviembre y hasta el 20 de diciembre fueron menores a la serie (-21,5 mm en promedio decádico). Posteriormente, las lluvias fueron mayores a los datos de la serie, excepto en la 3^{ra} década de Febrero.

III. Resultados y Discusión

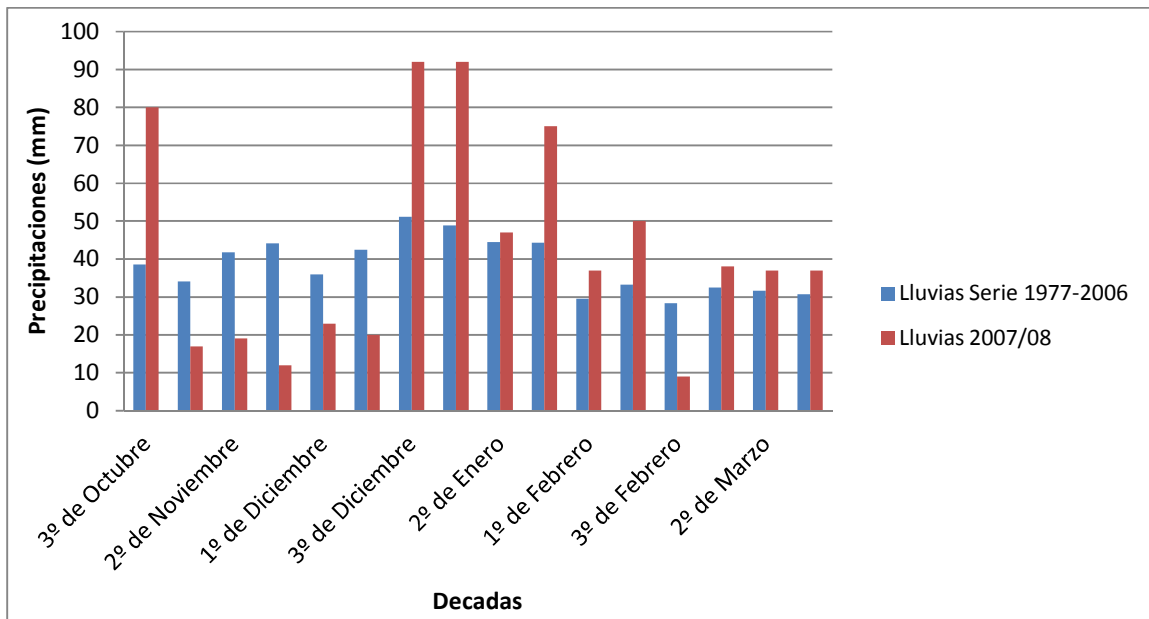


Figura 4. Variación decádica de las precipitaciones durante el ciclo del cultivo de maní en Río Cuarto para la campaña 2007/08 y para la serie 1977/2006.

1.2. Del Campillo

Debido a que no se disponía una estación meteorológica en el lugar de estudio, no se obtuvo la misma información del clima (temperatura del aire, y de suelo), tanto históricas como del año.

La Figura 5 ilustra las precipitaciones mensuales y el balance hídrico obtenido mediante el método de Thornthwaite, realizado de la campaña 2007/08, para la localidad de Del Campillo, donde se registró un severo déficit hídrico a partir del mes de Noviembre que se extendió durante todo el resto del ciclo del cultivo, alcanzando valores máximos en los meses de Enero y Marzo. Febrero también fue deficitario, pero en una magnitud similar a la registrada en Diciembre.

III. Resultados y Discusión

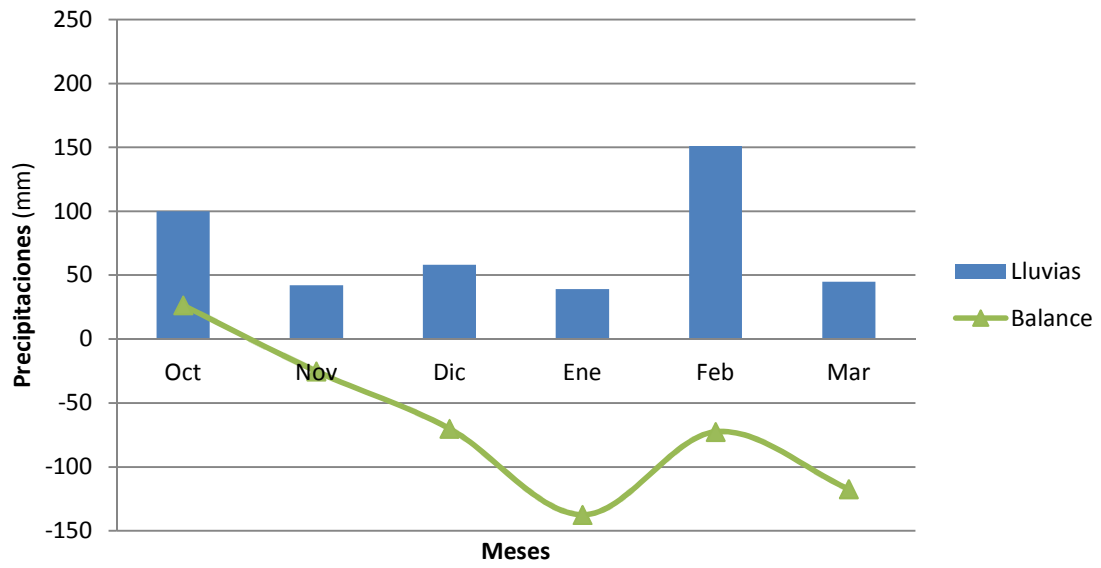


Figura 5. Variación de las Precipitaciones y del balance hídrico mensual durante el ciclo del cultivo de maní en la campaña 2007/08 en Del Campillo.

III. Resultados y Discusión

2. Evolución de la producción de materia seca de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Río Cuarto

El crecimiento del cultivo de maní en cada tratamiento fue evaluado durante el ciclo 2007/08 mediante la producción y acumulación de biomasa total (excepto raíces) (Figura 6 y Tabla 1). Las curvas de producción de biomasa desde la siembra mostraron tendencias similares en los cuatro tratamientos hasta los 142 DDS, con una ligera superioridad de Tegua a 70 cm DEH (distancia entre hileras) desde los 101 DDS, como lo describió Birri (2009).

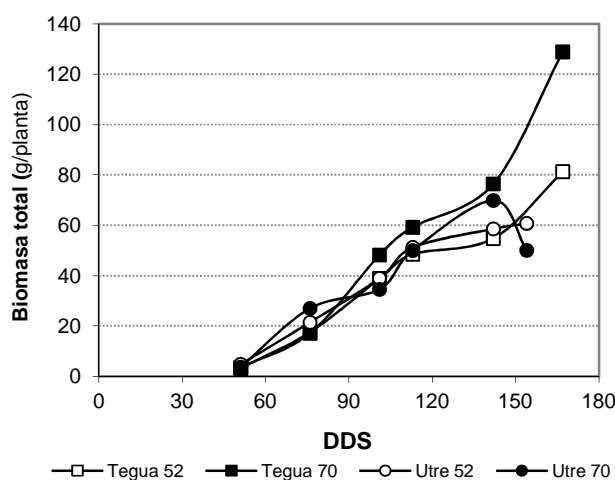


Figura 6. Acumulación de materia seca aérea de los cultivares Tegua y Utre, sembrados en surcos separados a 70 cm y 52 cm y con una densidad de 18 pl/m² en Río Cuarto, en función de los días desde la siembra (DDS).

Tabla 1: Promedio de la materia seca total (g/planta) producida por tratamiento durante el ciclo del cultivo en Río Cuarto.

Factores de variación	Momentos de muestreo(DDS)					R8 ⁽¹⁾
	51	76	101	113	142	
Cultivar						
Tegua 70	3,6 b	17,2	48,2	59,3	74,5	128,9 a
Tegua 52	3,2 b	17,6	38,9	48,5	54,8	81,3 b
Utre 70	3,7 b	27	34,6	50	69,9	50,1 c
Utre 52	4,8a	21,5	39	51,3	58,6	60,8 bc
Cv x DEH (p<0,01)	**	Ns	Ns	Ns	Ns	**

En cada momento de muestreo (filas), letras distintas entre tratamientos indican diferencias significativas según test de Duncan, debidas a la interacción cultivar x DEH.

⁽¹⁾Utre 154 y Tegua 167 DDS.

III. Resultados y Discusión

Las diferencias detectadas en la materia seca total a R8 (154 y 167 DDS para Utre y Tegua, respectivamente) a favor de Tegua sembrado a 70 y 52 cm entre hileras, fueron debidas a la mayor proporción relativa del componente peso de frutos por planta (Figura 7), que también explicó la superioridad de Tegua a 70 sobre Tegua a 52 cm de DEH. Por su parte, Utre a 52 de DEH mantuvo una tendencia creciente del peso seco total por planta hasta R8; mientras que sembrado a 70 cm de DEH, mostró una declinación entre los 142 y 154 DDS, ubicándose por debajo de la DEH a 52 cm. Similar a lo señalado para el cv Tegua, la proporción de los frutos en el peso seco total a R8 explica esa diferencia en Utre (Figura 7).

Cerioni (2003), en el mismo sitio experimental reportó, para el ciclo agrícola 1997/1998, valores inferiores de materia seca (~ 60 g/pl), para el cv Tegua sembrado a la misma densidad en hileras a 70 cm, bajo condiciones hídricas no limitantes. En el ciclo agrícola (1997/98) se presentó un año “niño” con temperaturas inferiores durante la estación de crecimiento, a diferencia del año de estudio, en el cual fueron mayores, indicando que la temperatura es un factor relevante en la acumulación de materia seca. Por su parte, Della Mea (2010) y Cerioni *et al.*, (2012), estudiando diferentes densidades observaron valores de materia seca inferiores para Tegua (~ 50 g/pl). Giayetto *et al.*, (2012) también reportaron valores de biomasa inferiores en Tegua (70 cm EH), aunque Utre tuvo valores mayores al de este estudio. Della Mea (2010) y Cerioni *et al.* (2012) señalan que la planta de maní posee un crecimiento inicial lento (similar al de este trabajo) porque los componentes de capacidad (área foliar) y de intensidad (tasa de incremento del peso seco por unidad de área foliar) durante los primeros estadios son pequeños.

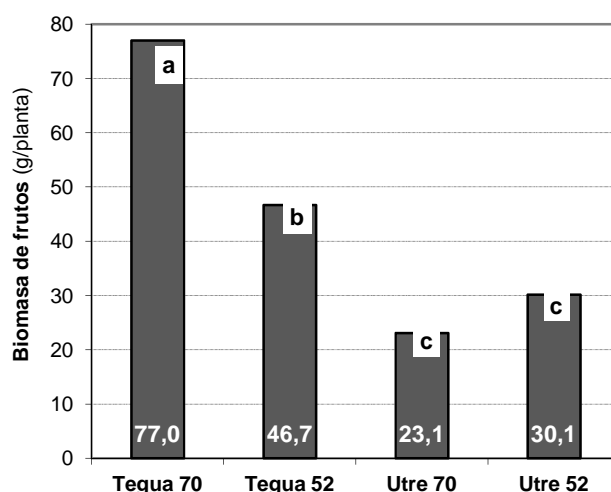


Figura 7. Biomasa de frutos (g/planta) de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²) en Río Cuarto. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas según test de Duncan ($p < 0,05$).

Carrara (2007), reportó valores similares del peso de frutos por planta en Tegua, procedente de semilla original y 2^o multiplicación, superando a otros cultivares en un estudio realizado en la zona de

III. Resultados y Discusión

Hernando, Córdoba. Resultados similares observaron Giayetto *et al.* (2012), en un estudio de fechas de siembra de dos genotipos de maní, donde el peso de frutos maduros por planta fue mayor en el cv Granoleico (tipo runner similar a Tegua) para todas las fechas de siembra respecto al cv Utre.

3. Evolución de la producción de materia seca de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Del Campillo

A diferencia de lo observado en Río Cuarto, el análisis estadístico reveló ausencia de interacción significativa entre los factores estudiados (cultivar y DEH), por eso las curvas de biomasa aérea por planta desde la siembra hasta la cosecha (Figura 8) y los datos de cada muestreo (Tabla 2) se presentan para cada factor por separado.

El patrón de crecimiento del cultivo ajustó al modelo de curva sigmoidea y fue similar al descripto para Río Cuarto, aunque en este sitio, el crecimiento estuvo marcadamente limitado por la condición hídrica deficitaria, prevaleciente durante casi toda la estación del cultivo. Nótese, en este sentido, que los valores máximos de biomasa acumulada al final del ciclo no alcanzaron los 80 g/pl. Toniotti (2008) reportó valores superiores (90-115 g/pl) al de este estudio en la misma zona, durante el ciclo agrícola 2007/08 con buenas precipitaciones. Por su parte, Francisetti (2010) y Caffa (2010), observaron valores inferiores al de este estudio (<48 g/pl). Este último sembró el cv. Granoleico (tipo runner similar a Tegua), y en ambos estudios se produjeron sequías estacionales marcadas (zona sur de Córdoba), poniendo de manifiesto la importancia de las lluvias estacionales como el factor más importante para el crecimiento de las plantas y el rendimiento (Giayetto1995).

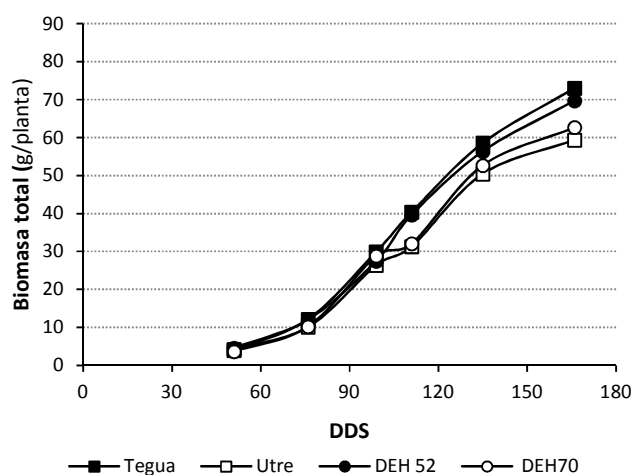


Figura 8. Acumulación de materia seca aérea de los cultivares Tegua y Utre en función de los DDS, sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²) en Del Campillo.

III. Resultados y Discusión

Tabla 2. Materia seca total por planta (g) según cultivares y modelos de siembra durante el ciclo del cultivo en Del Campillo.

Factores de variación	Momentos de muestreo(DDS)					R8 ⁽¹⁾
	51	76	99	111	135	
Cultivar						
Tegua	3,9	12,2	29,9	40,4	58,6	73,1
Utre	4,3	10,1	26,4	31,3	50,4	59,4
DEH						
52	4,6	12,1	27,5	39,6	56,4	69,7
70	3,6	10,2	28,8	32,1	52,9	62,7
Cv	Ns	Ns	ns	**	Ns	**
DEH	**	Ns	ns	*	Ns	Ns

*, **, ns = $p < 0,05$; $p < 0,01$ y no significativo, según test de Duncan.

⁽¹⁾Utre 158 y Tegua 173 DDS.

El cultivar afectó significativamente el peso seco por planta a los 111 DDS y en R8 a favor de Tegua, que también fue superior a Utre en los otros momentos de monitoreo, excepto a los 51 DDS. Por su parte, la biomasa aérea de las plantas sembradas a 52 cm entre hileras fue superior a la producida en hileras más distanciadas (70 cm) durante todo el ciclo del cultivo; pero con diferencias significativas sólo a los 51 y 111 DDS.

Un análisis comparativo de la biomasa acumulada a R8 en los sitios experimentales (Río Cuarto y Del Campillo), muestra un comportamiento genotípico similar. En ambos, Tegua superó a Utre, independientemente del modelo de siembra. Sin embargo, la respuesta genotípica a la condición hidrológica deficitaria (sequía) de Del Campillo, fue diferente. En R8, Tegua sembrado a 70 cm DEH acumuló 129 g/pl en Río Cuarto; mientras que en Del Campillo sólo alcanzó 65 g/pl. En cambio, cuando se lo sembró en surcos a 52 cm, los valores fueron similares en ambos sitios. Utre, por su parte, respondió de manera similar en ambos ambientes y modelos de siembra.

4. Distribución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre en Río Cuarto

La figura 9a muestra la variación temporal de la distribución de materia seca a hojas. Durante las primeras etapas del cultivo, la producción de biomasa estuvo preferentemente orientada a generar tejido foliar, observándose a los 51 DDS los mayores valores de partición a hojas (0,55 en promedio), para luego disminuir casi linealmente hasta R8 (0,24 en promedio).

III. Resultados y Discusión

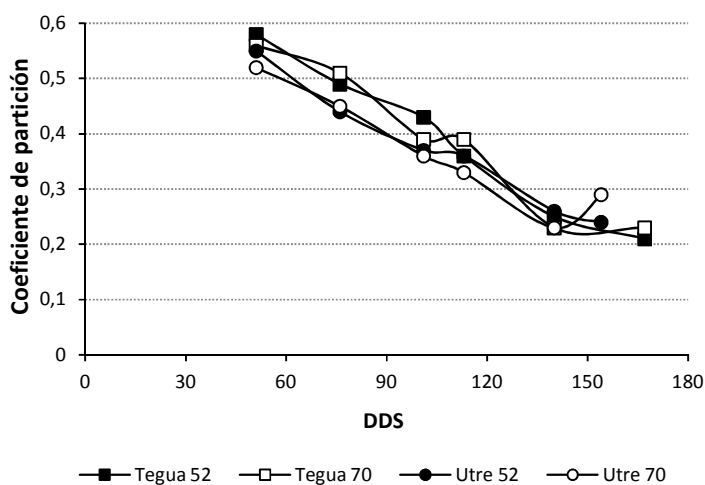


Figura 9a. Partición de materia seca a hojas de los cultivares Tegua y Utre sembrados en Río Cuarto en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m^2).

El efecto principal se debió al cultivar con diferencias significativas en todos los momentos de muestreo a favor de Tegua, excepto a los 140 DDS (respuesta no significativa) y en R8 donde Utre fue superior (0,26 vs 0,22 de Tegua). Respecto a la influencia del modelo de siembra sólo se registró una ligera respuesta a los 51 y 140 DDS a favor de 52 cm DEH.

La respuesta conjunta de cultivar y modelo de siembra no fue muy clara pudiéndose señalar como más favorable la combinación de Utre a 52 cm DEH y Tegua a 70 cm DEH durante la mayor parte del ciclo del cultivo.

La figura 9b muestra la partición de biomasa a tallos. A diferencia de lo ocurrido con la biomasa de hojas, el valor máximo de partición a tallos se produjo alrededor de los 76 DDS (0,53 en promedio), y desde allí también declinó casi linealmente hasta la madurez de cosecha (0,23 en promedio).

III. Resultados y Discusión

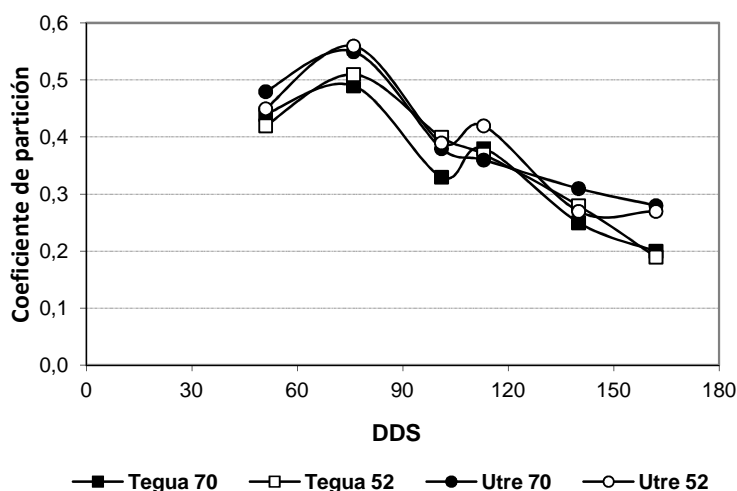


Figura 9b. Partición de materia seca a tallos de los cultivares Teguá y Utre en Río Cuarto sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²).

El efecto de los factores genotipo y modelo de siembra, por separado, y de la interacción entre ambos mostró una respuesta variable. Así, el cultivar Utre tuvo mayor partición de biomasa a tallo que Teguá a los 51 y 76 DDS y en R8; la DEH a 52 cm registró más partición a tallos que los surcos a 70 cm a los 101 y 113 DDS y la interacción entre ambos no tuvo una tendencia definida.

Giayetto *et al.* (1998) reportaron que la distribución de la materia seca en los diferentes órganos no fue afectada por el modelo de siembra y sólo detectaron diferencias entre cultivares.

La distribución en órganos vegetativos (hojas y tallos) fue descripta, en forma similar a lo hallado en este trabajo, por Cerioni (2003), quien encontró una disminución de la asignación a hojas desde los 40 días después de la siembra hasta el final del ciclo y en los tallos un aumento entre los 40 y 80 DDS y disminución paulatina a partir de allí. En el mismo estudio, el autor obtuvo datos temprano en el ciclo del cultivo (20-40 DDS), allí las plantas aumentaron la partición a hojas y disminuyeron a los tallos indicando la importancia, durante el periodo vegetativo temprano, de las hojas totalmente expandidas como fuente de fotoasimilados para los ápices en crecimiento, las hojas en expansión y las raíces (Khan y Akosu, 1971).

La dinámica de la partición de biomasa a los frutos se ilustra en la figura 9c. La misma comenzó alrededor de los 76 DDS, en promedio de todos los tratamientos, y aumentó linealmente hasta los 140 DDS.

III. Resultados y Discusión

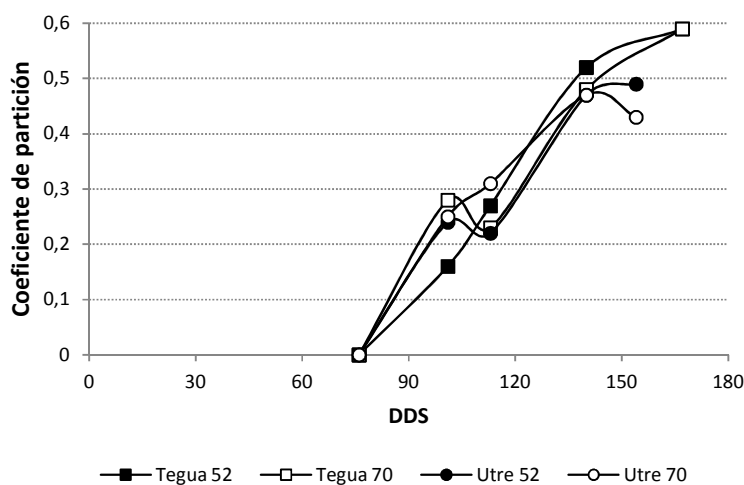


Figura 9c. Partición de materia seca a frutos de los cultivares Tegua y Utre en Río Cuarto sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²).

El efecto del cultivar se manifestó recién en la etapa R8 a favor de Tegua con 0,59 respecto a 0,46 de Utre. Resultados y diferencias similares fueron observadas por Giayetto *et al.* (2012), en un estudio del efecto del estrés lumínico en maní sobre el crecimiento, partición y rendimiento, realizado en Río Cuarto; donde la mayor partición a frutos se obtuvo en el cv Granoleico (tipo runner similar a Tegua) (0,40) respecto a Utre (0,35). El modelo de siembra tuvo sólo un efecto inicial a los 101 DDS, con mayor partición en la siembra a 70 cm DEH. En cuanto a la interacción de ambos factores, no se detectó un efecto definido. La medición en R8 mostró una partición a frutos de Tegua en ambas DEH (0,59) mayor a la de Utre (0,46 en promedio de las dos DEH); valores similares en ambos modelos de siembra y mayor distribución de materia seca a frutos en la combinación Tegua a 52 y 70 cm entre hileras, seguido por Utre a 52 y a 70 cm.

5. Distribución de la materia seca de los cultivares Tegua y Utre en Del Campillo

La figura 10a describe la evolución temporal de la partición de biomasa a hojas observada en Del Campillo. Debido a la falta de interacción significativa, los resultados se presentan para cada factor por separado. Durante los primeros días del ciclo y para los dos cultivares en estudio, la producción de materia seca estuvo orientada a generar tejidos foliares (0,47 a 0,55 según factor); evidenciándose una mayor distribución del peso seco a hojas en Tegua en todos los momentos de muestreo y a 52 cm en la mayoría de ellos. A los 51 el valor medio de partición fue 0,51 al igual que el dato a los 99 DDS con una leve disminución entre ambos momentos (0,48 a los 76 DDS). Desde los 99 DDS declinó linealmente hasta los 135 DSS (0,33) para luego mantenerse casi sin cambios hasta R8 (0,32).

III. Resultados y Discusión

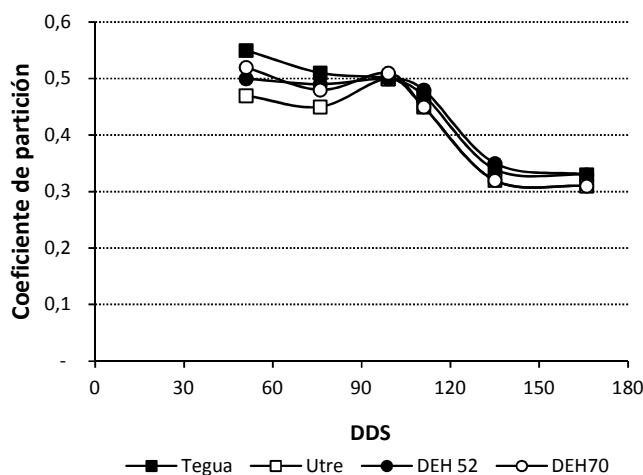


Figura 10a. Partición de materia seca a hojas de los cultivares Tegua y Utre en Del Campillo sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²).

Estadística de la partición a hojas reflejó el efecto de la sequía extrema registrada en este sitio. En primer lugar, el mantenimiento casi constante del peso seco entre los 51 y 99 DDS, en detrimento de los destinos reproductivos del cultivo (frutos en formación) lo que coincide con los resultados de Cerioni (2003). Este autor halló que luego de un periodo de sequía las plantas de maní particionaron más a biomasa vegetativa (recuperación del aparato foliar) y menos a los órganos reproductivos (frutos). Datos similares encontró Giayetto *et al.* (2012) después de superado el estrés por sombreo. Hubo un aumento de la partición de biomasa a hojas como una estrategia del cultivo para recuperar rápidamente el aparato fotosintético y una disminución a los frutos.

Las diferencias significativas fueron debidas principalmente al cultivar con Tegua superando a Utre a los 51, 76, 111 y 135 DDS. El factor DEH afectó la partición a hojas sólo a los 111 y 135 DDS a favor de surcos distanciados a 52 cm.

La figura 10b muestra la distribución de biomasa a tallos con el máximo valor de partición a los 76 DDS (0,52 en promedio). Aquí tampoco se registró efecto significativo de la interacción cultivares x DEH, por lo que los resultados se exponen para cada factor por separado. La respuesta al cultivar mostró una superioridad de Utre sobre Tegua en todo el ciclo y significativa a los 51, 76, 111, 135 DDS y en R8. El efecto de la DEH sólo se manifestó significativamente a los 111 DDS y en R8 a favor de los surcos a 52 cm. La dinámica temporal de la partición a tallos también declinó, casi linealmente, desde los 76 DDS y hasta R8 (0,28).

III. Resultados y Discusión

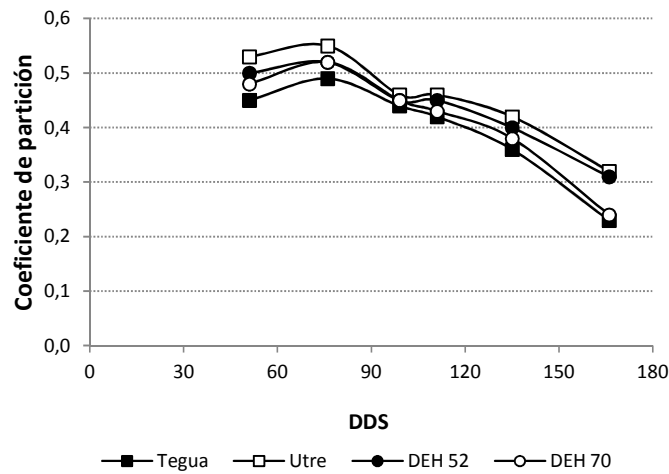
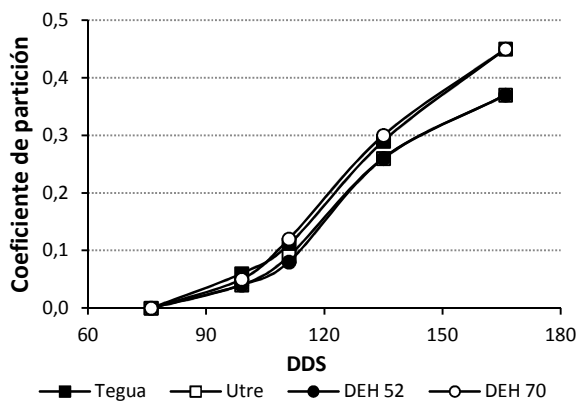


Figura 10b. Distribución de materia seca a tallos de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²) en Del Campillo.

En la figura 10c se observa que luego de los 76 DDS el cultivo comenzó a particionar biomasa hacia los órganos reproductivos, aumentando casi linealmente hasta alcanzar sus valores máximos en la etapa final del ciclo del cultivo (R8).

Tabla 3. Datos de coeficientes de partición a frutos correspondientes a la figura 10c.



DDS	Tegua	Utre	DEH 70	DEH 52
99	0,06 A	0,04 B	0,05 a	0,04 a
111	0,11 A	0,09 B	0,12 a	0,08 b
135	0,29 A	0,26 A	0,30 a	0,26 b
166 (R8)	0,45 A	0,37 B	0,45 a	0,37 b

Figura 10c. Distribución de materia seca a frutos de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²) en Del Campillo.

Este parámetro tampoco estuvo afectado significativamente por la interacción cultivar x DEH pero sí respondió a los factores en forma independiente. El cultivar Tegua presentó mayor partición a frutos que Utre en todos los momentos de muestreo (99, 111, 135 DDS y en R8) con significancia en

III. Resultados y Discusión

todos excepto a los 135 DDS. Por su parte, la DEH a 70 cm tuvo mayor partición a frutos que la siembra a 52 cm con diferencias significativas a los 111 y 135 DDS y en R8.

La condiciones hídricas contrastantes entre los sitios cambiaron el patrón de distribución, de manera que las plantas tuvieron al final del ciclo mayor proporción de hojas y menor de frutos en Del Campillo respecto a Río Cuarto.

6. Índice de cosecha

Las figuras 11 y 12 presentan los datos de índice de cosecha obtenidos en Río Cuarto y Del Campillo, respectivamente. En promedio, el IC fue mayor en Río Cuarto (0,53) que en Del Campillo (0,41) debido al estrés hídrico que afectó al cultivo durante todo el ciclo en este último sitio (ver figura 5). Estos resultados concuerdan con los de Cerioni (2003), quien observó cambios en el patrón de distribución de la materia seca después de períodos breves de estrés hídrico, aumentando la proporción a hojas y disminuyendo a frutos.

En ambos sitios, no hubo efecto significativo cultivar x DEH. En Río Cuarto sólo el factor cultivar modificó el IC siendo superior en Tegua (0,59) respecto a Utre (0,46) ya que el IC en ambas DEH fue similar ($0,52 \pm 0,2$ en promedio). Valores similares reportó Giayetto *et al.* (2012), en un estudio de fechas de siembra de dos genotipos de maní realizado en Río Cuarto. El índice de cosecha fue significativamente mayor en Granoleico (tipo runner similar a Tegua) (0,60) respecto a Utre (0,57). En Del Campillo ambos factores modificaron el IC; Tegua (0,45) también superó a Utre (0,37) y la DEH a 70 cm (0,45) hizo lo propio con la de 52 cm (0,37).

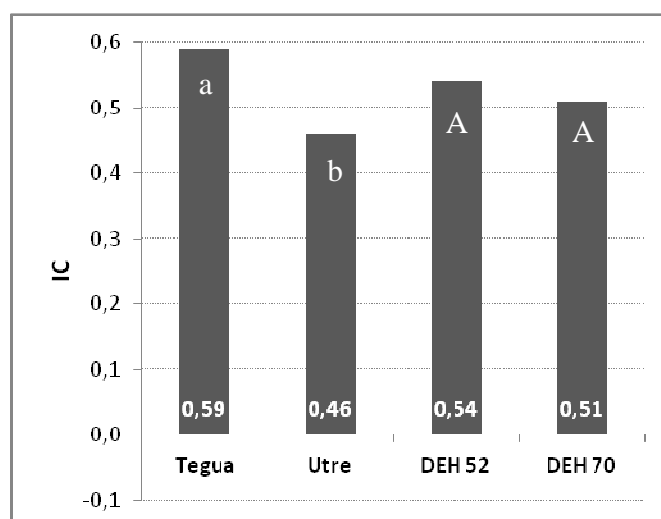


Figura 11. Índice de cosecha de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m^2) en Río Cuarto. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas según test de Duncan ($p < 0,05$).

III. Resultados y Discusión

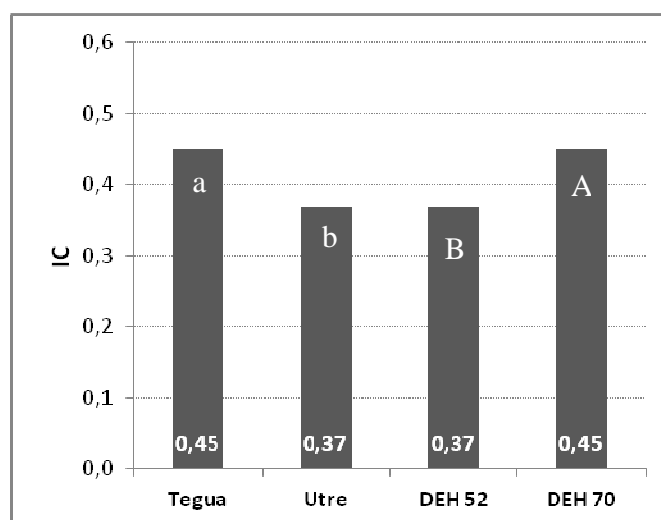


Figura 12. Índice de cosecha de los cultivares Tegua y Utre sembrados en surcos a 70 y 52 cm (18 pl/m²) en Del Campillo. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas según test de Duncan ($p < 0,05$).

7. Algunas relaciones

La figura 13 muestra la relación entre la biomasa total (g/m²) acumulada a R8 y el rendimiento de frutos (kg/ha) en los dos sitios experimentales y para los dos cultivares en estudio. El modelo de regresión lineal tuvo un ajuste de $R^2 = 0,41$ indicando una relación positiva pero débil entre ambas variables a diferencia de lo reportado por Gastaldi (2008), quien obtuvo valores de $R^2 = 0,88$ evaluando diferentes genotipos de maní en Del Campillo. Este autor indicó que la relación fue mayor con el peso que con el número de frutos.

III. Resultados y Discusión

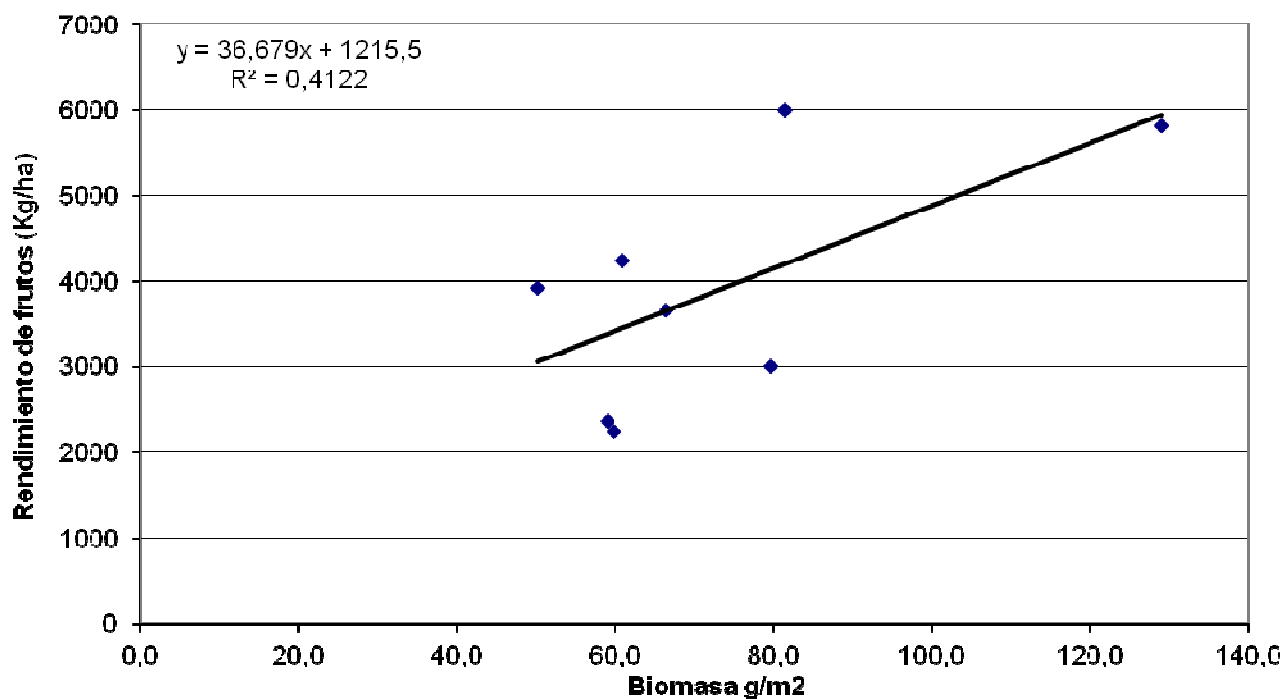


Figura 13. Relación entre la biomasa total (g/m^2) acumulada a R8 y el rendimiento de frutos (kg/ha). Datos de los dos sitios experimentales.

La figura 14 muestra la relación entre la biomasa total (g/m^2) acumulada a R8 y el rendimiento de maní tipo confitería (granos retenidos en zaranda de tajo de 7,5 mm) en los dos sitios experimentales y para ambos cultivares. El modelo de regresión lineal tuvo un ajuste muy débil ($R^2 = 0,145$), indicando una pobre relación entre ambas variables.

III. Resultados y Discusión

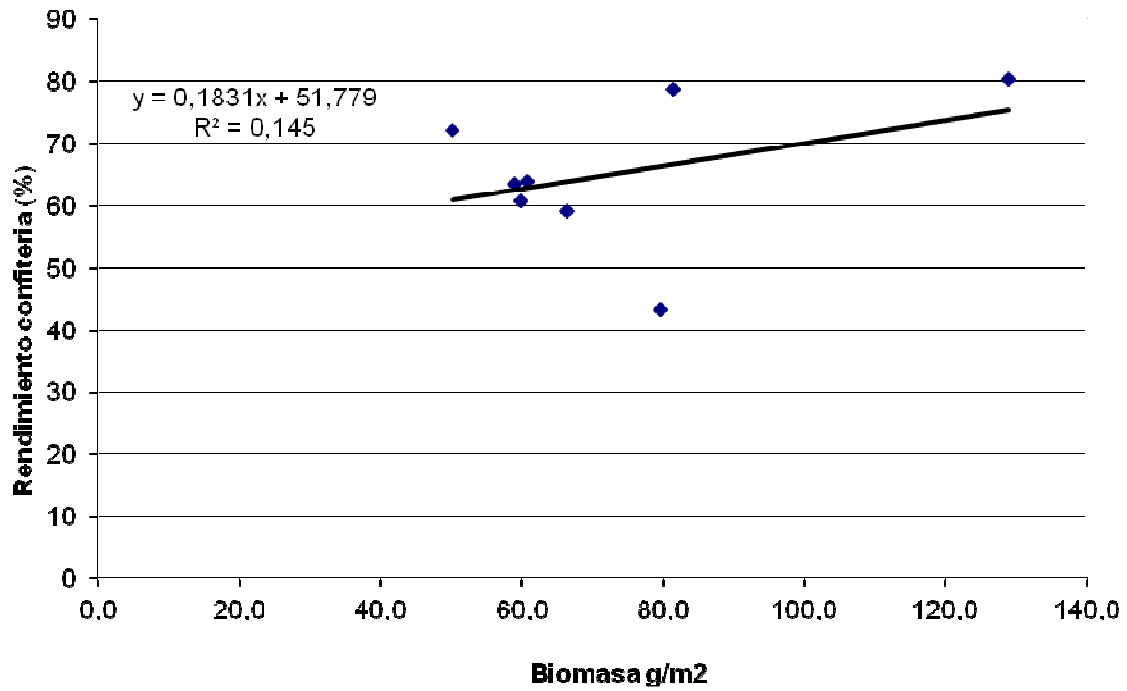


Figura 14. Relación entre la biomasa total g/m^2 acumulada a R8 y el rendimiento confitería obtenido en los dos sitios experimentales.

La figura 15 muestra la relación entre la biomasa total (g/m^2) acumulada a R8 y el rendimiento de semillas kg/ha en los dos sitios experimentales y para los dos cultivares. El modelo de regresión lineal tuvo un ajuste de $R^2 = 0,45$ similar a la hallada para rendimiento de frutos (ver figura 13).

III. Resultados y Discusión

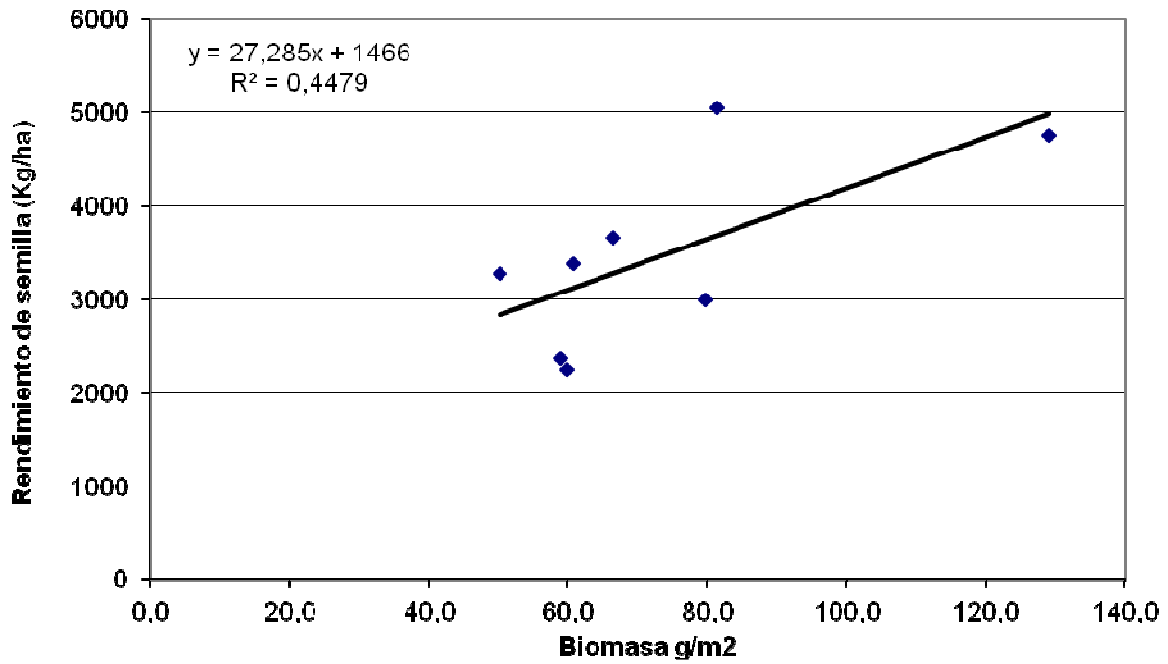


Figura 15. Relación entre la biomasa total g/m² acumulada a R8 y el rendimiento de semillas kg/ha en los dos sitios experimentales y para ambos cultivares.

Por su parte Caffa (2010) obtuvo una alta relación entre la biomasa total y el rendimiento de frutos y semillas y una baja relación entre la biomasa y el rendimiento confitería en tres sitios (Sampacho, Suco y Pizarro) bajo buenas condiciones climáticas.

IV

Conclusiones

IV. Conclusiones

Los cambios observados en la estructura de la planta de maní, sembrada en dos sitios de la provincia de Córdoba a diferentes distancias entre hileras, fueron:

- El cultivar Tegua acumuló mayor cantidad de biomasa por planta que Utre en las dos localidades y las dos distancias entre hileras.
- La diferencia en la acumulación de biomasa entre los cultivares Tegua y Utre, fue mayor en Río Cuarto que en Del Campillo.
- A mayor DEH, mayor es la partición de biomasa hacia los órganos reproductivos, tanto en el cultivar Tegua como en Utre.
- El cultivar Tegua tuvo mayor índice de cosecha respecto del cultivar Utre, en ambas localidades.
- El patrón de distribución de materia seca de las plantas de maní varió con las condiciones hídricas. En Del Campillo, ante una sequía significativa, las plantas tuvieron al final del ciclo una mayor proporción de hojas y menor de frutos respecto de Río Cuarto donde las relaciones fueron opuestas.
- Las relaciones entre la biomasa total (g/m^2), el rendimiento de frutos (kg/ha) y el rendimiento de semillas (kg/ha), fueron pobres, probablemente debido a que se utilizaron 2 genotipos diferentes en el estudio y dos sitios experimentales cuyas condiciones ambientales fueron contrastantes.

Como sugerencia, sería conveniente repetir este estudio en más de una campaña agrícola para validar los resultados y las tendencias observadas, utilizando diferentes cultivares, en diferentes ambientes para profundizar la investigación.

V

Bibliografía

V. Bibliografía

- ASHLEY, J. M. 1984. Groundnut. En: Golsworthy, P. R. y N. M. Fisher. The physiology of the tropical field crops. John Wiley & Sons Ltda. Cap 13. p: 453-494.
- AWAL, M.A. y T. IKEDA. 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: 101-113.
- AWAL, M.A. y T. IKEDA. 2003a. Controlling Canopo formation, flowering, and yield in field-grown stands of peanut (*Arachis hypogaea* L.) with ambient and regulated soil temperature. **Field Crop Res.** 81: 121-132.
- AWAL, M.A. y T. IKEDA. 2003b. Effect of elevated soil temperature on radiation-use efficiency in peanut stands. **Agric.Forest Meteor.** 118: 63-74.
- BAGNALL, D.J. y R.W. KING. 1991. Response of peanut (*Arachis hypogaea* L.) to temperature, photoperiod and irradiance. 1. Effect on flowering. **Field Crop Res.** 26: 263-277.
- BELL, M.J.; T.E. MICHAELS; D.E. MCCULLOUGH y M. TOLLENAAR. 1994a. Photosynthetic response to chilling in peanut. **Crop Sci.** 1014-1023.
- BELL, M.J.; R.C. ROY; M. TOLLENAAR y T.E. MICHAELS. 1994b. Importance of variation in chilling tolerance for peanut genotypic adaptation to cool, short-season environments. **Crop Sci.** 34(4): 1030-1039.
- BENETT, J.M., BOOTE, K.J. y HAMMOND, L.C. (1981). Alterations in the components of peanut leaf water potential during desiccation. *Journal of Experimental Botany.* 32 (130), 1035-1043.
- BIRRI M. 2009. Acumulación y distribución de materia seca de genotipos de Maní. TFG. FAV-UNRC.
- BOOTE, K.J. y F.P. GARDNER. 1998. Temperature. En: Sinclair, T.R. y F.P. Gardner. **Principles of Ecology in Plant Production.** CAB International. Wallingford, UK. Cap. 9. p: 135-153.
- BOOTE, K.J. y KETRING, D.L. (1990). Peanut. Chapter 22 In: *Irrigation of Agricultural Crops* (eds. B.A. Stewart y O.R. Nielsen), *Agron. Monograph* 30, 675-717.
- CARRARA F. 2007. Rendimiento de genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L) en Hernando. TFG. FAV-UNRC. 26 pp.
- CAFFA G. 2010. Evaluación de maní (*Arachis hypogaea* L.) inoculado con diferentes cepas comerciales (*Bradyrhizobium* sp.), aplicados en el surco de la siembra. TFG FAV-UNRC. 37pp.
- CERIONI G. 2003. Déficit hídrico en la etapa reproductiva del Maní (*Arachis hypogaea* L.) su influencia sobre el crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad. Tesis MSc. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. 95 pp.
- CERIONI G., F. MORLA, M. KEARNEY, D. DELLA MEA, E. FERNÁNDEZ, O. GIAYETTO, M. ROSSO, E. FERNANDEZ y G. VIOLANTE. 2012. Disminución de la densidad de plantas en el cultivo de maní ¿cuál es el límite?. **Año 1- N° 3, 266-271.** Ciencia y tecnología de los Cultivos Industriales – Ediciones INTA.

V. Bibliografía

- CHAPMAN, S.C, LUDLOW, M.M., BLAMEY, F.P.C., y FISHER, K.S. (1993b). Effect of drought during early reproductive development on growth of cultivars of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). II. Biomass production, pod development and yield. *Field Crops Research* 32, 211-225.
- COLLINO, D., R. RACCA y J. DARDANELLI. 1998. Factores ambientales que condicionan el rendimiento del maní tipo "runner". En: Pedelini, R., C. Casini, E. Giandana, M. Bragachini, H. Rainero, G. March, A. Marinelli, D. Collino, R. Racca, D. Yanucci, J. Dardonelli, N. Rodriguez, J. Granda. **Manual del maní**. 3ra. Edición. INTA Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. p: 14-18.
- COX, F.R. 1979. Effect of temperature treatments on peanut vegetative and fruit growth. **Peanut Sci.** 6: 140-147.
- CRAUFURD, P.Q.; P.V. VARA PRASAD y R.J. SUMMERFIELD. 2002. Dry matter production and rate of change of harvest index at high temperature in peanut. **Crop Sci.** 42: 146-151.
- CRAUFURD, P.Q.; T.R. WHEELER; R.H. ELLIS; R.J. SUMMERFIELD y J.H. WILLIAMS. 1999. Effect of temperature and water-use efficiency, carbon isotope discrimination, and specific leaf area in peanut. **Crop Sci.** 39(1): 136-142.
- CHOLAKY, L.; O. GIAYETTO; E.M. FERNANDEZ y W.E. ASNAL. 1998. Análisis del crecimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipos Valencia, Español y Virginia. **Rev. UNRC.** 18(1): 5-23.
- DELLA MEA, D.O. 2010. Densidad de plantas establecidas en maní (*Arachis hypogaea* L.) sobre la biomasa y la calidad comercial. TFG. FAV.UNRC. 30 pp.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- EMERY, D.A.; J.C. WYNE y R.O. HEXEN. 1969. A heat unit index for Virginia-type peanuts. **Oléagineux** 24: 405-409.
- FERNANDEZ E. M., GIAYETTO, O. 2006. El cultivo de maní en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto. Primera Edición. Octubre 2006.
- FRANCISSETTI M. 2010 Inoculación aplicada al surco en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) con cepas comerciales y experimentales de *Bradyrhizobium* sp. **TFG, FAV. UNRC. 47pp.**
- GASTALDI S. (2008). Rendimiento de genotipos de maní en Del Campillo. **TFG, FAV. UNRC. 65pp.**
- GIAYETTO O. 1995 . Relaciones del cultivo del maní. 10ma. Jornada Nacional del Maní (Gral. Cabrera, Córdoba, Septiembre/1995).
- GIAYETTO, O.; G.A. CERIONI y W.E. ASNAL. 1998. Effect of sowing spacing on vegetative growth, dry matter production and peanut pod yield. **Peanut Sci.** 25: 86-92.

V. Bibliografía

- GIAYETTO O, E. FERNANDEZ, G. CERIONI. 2007. Patrones de ramificación crecimiento de frutos y calidad de genotipos de maní. XXII Jornada Nacional de Maní. Primer simposio de maní en el MERCOSUR. General Cabrera, Argentina. P: 42-44.
- GIAYETTO O, E. FERNANDEZ, G. CERIONI, F. MORLA, M. ROSSO, M. KEARNEY Y M. VIOLANTE. 2012. Caracterización ecofisiológica de genotipos de maní (*Arachis hypogaea L.*) en Córdoba, Argentina. Año 1- N° 3, 201-212. Ciencia y tecnología de los Cultivos Industriales – Ediciones INTA.
- GIAMBASTIANI., G. (1998). Calidad fisiológica de las semillas de maní obtenidas con diferente disponibilidad hídrica en el cultivo madre. Tesis M.Sc. Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Nacional de Córdoba.
- GIRARDI V. N. 2009. Rendimiento y calidad comercial de cultivares de maní, en la región de Río Cuarto, Cordoba. TFG. FAV-UNRC. 34 pp.
- GREGORY, W. C., GREGORY, M. P., KRAPOVICKAS, A., SMITH, B. W., YARBRUGH, J.A. 1973. Structures and genetic resources of peanuts. Peanut culture and uses. Amer Peanut Res. and Kduc. Assoc. Inc. Stillwater, Okla. 47-133.
- KHAN, A. A. y F. I. AKOSU. 1971. The physiology of groundnut. I. An auto-radiographic study of the pattern of distribution of ¹⁴carbon product. *Physiol. Plant.* 24: 471-475.
- KETRING, D.L. y T.G. WHELESS. 1989. Thermal time requirements for phenological development of peanut. **Agron. J.** 81(6): 910-917.
- KETRING, D.L.; R.H. BROWN; G.A. SULLIVAN y B.B. JOHNSON. 1982. Growth physiology. En: Pattee, H.E. y C.T. Young. **Peanut Science and Technology**. APRES. Yoakum, TX, EE.UU. Cap. 11. p: 411-457.
- KRAPOVICKAS, A., GREGORY, W.C. 1994. Taxonomía del Género *Arachis* (Leguminosae), *bonplandia* 8: 1-186.
- MARSHALL, B.; G.R. SQUIRE y A.C. TERRY. 1992. Effect of temperature on interception and conversion of solar radiation by stands of groundnut. **J. Exp. Bot.** 43(246): 95-101.
- MOSS, J. P., RAMANATHA RAO, V. 1995. The peanut-reproductive development to plant maturity. In: eds. H. E. Pattee and H. T. Stalke, *Advances in Peanut Science*. Am. Peanut Res. and Educ. Soc., Inc., Stilwater, OK.: 1-13.
- NAGESWARA RAO, R.C., SINGH, S., SIVAKUMAR, M.V.K., SRIVASTAVA, K.L., Y WILIAMS, J.H. (1985). Effect of water deficit at different growth phases of peanut. I. Yield responses. *Agron. J* 77, 782-786.
- PANDEY, R.K., HERRERA, W.A.T., Y PANDLETON, J.W. (1984a). Drought response of grain legumes under irrigations gradient: I Yield and Yield Components. *Agronomy Journal*, 76, 549-553.
- PALLAS, J.E., JR., STANSELL, J.R., Y KOSKE, T.J. (1979). Effects of drought on Florunner peanuts. *Agronomy Journal*, 24, 355-359.
-

V. Bibliografía

STALKER, H. T. 1977. Peanut (*Arachis hypogaea*). Field Crops Res. 53: 205-217.

TONIOTTI D. R. 2008. Efecto de la inoculación en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) Sobre componentes del rendimiento y calidad comercial en el sur de la provincia de Córdoba. TFG, FAV-UNRC.

VARA PRASAD, P.V.; P.Q. CRAUFURD; R.J. SUMMERFIELD y T.R. WHEELER. 2000. Effect of short episodes of heat stress of flower production and fruit set of groundnut (*Arachis hypogaea* L). **J. Exp. Bot.** 51: 777-784.

WHEELER, T.R.; P.Q. CRAUFURD; R.H. ELLIS; J.R. PORTER y P.V. VARA PRASAD. 2000. Temperature variability and the yield of annual crops. **Agric. Ecosys. Environ.** 82: 159-167.