

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

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

**RENDIMIENTO Y CALIDAD COMERCIAL DE CULTIVARES
DE MANÍ, EN LA REGIÓN DE RÍO CUARTO, CÓRDOBA**

Girardi Valeria Noemí

30.990.100

Director: Elena M. Fernandez

Co-Director: Guillermo A. Cerioni

Río Cuarto – Córdoba

Abril 2009

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: RENDIMIENTO Y CALIDAD COMERCIAL DE CULTIVARES DE MANÍ, EN LA REGIÓN DE RÍO CUARTO, CÓRDOBA

Autor: Girardi Valeria Noemí
DNI: 30.990.100

Director: Ing. Agr. Fernández Elena
Co-Director: Ing. Agr. MSc. Cerioni Guillermo

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

OMAR PLEVICH

GUILLERMO PEIRETTI

ALCIDES RICOTTO

Fecha de Presentación: ____ / ____ / ____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____ / ____ / ____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

La presentación de este trabajo significa haber logrado mi primer y gran objetivo, el ser Ingeniera Agrónoma. El mismo no lo hubiera logrado sin el apoyo incondicional de mi familia y el de la gente que me rodea.

Agradezco y dedico este trabajo a mi mamá Mariana, mi papá Enrique y a mis hermanos Franco y Bruno.

A mi compañero Adrián Batos

A mis amigos, María de los Ángeles Cura, Laura Pozzi, Laura Pierdominici, Carolina Marchetti, Jesús Ramírez, Diego Viano, Federico Murtagh.

A los profesores Oscar Giayetto, Elena Fernández y Guillermo Cerioni por su ayuda, comprensión y tolerancia.

A todos ellos y a quienes confiaron en mí, simplemente GRACIAS.

INDICE GENERAL

| | Página |
|--|--------|
| Certificado de aprobación..... | I |
| Agradecimientos..... | II |
| Índice general..... | III |
| Índice de figuras..... | V |
| Índice de cuadros..... | VI |
| Resumen..... | VII |
| Summary..... | VIII |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Antecedentes..... | 2 |
| Objetivos..... | 4 |
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | 5 |
| Caracterización del sitio..... | 5 |
| Clima..... | 5 |
| Condiciones experimentales..... | 5 |
| Descripción de los genotipos utilizados en la experiencia..... | 5 |
| Determinaciones y/o registros realizados..... | 6 |
| <i>Del clima</i> | 6 |
| <i>Del cultivo</i> | 6 |
| Análisis de datos..... | 7 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 8 |
| Descripción de la condición climática durante el desarrollo del cultivo..... | 8 |
| Descripción de los resultados obtenidos..... | 9 |
| <i>Componentes del rendimiento</i> | 9 |
| <i>Número de frutos/m²</i> | 9 |
| <i>Número de semillas/m²</i> | 10 |
| <i>Número de plantas/m²</i> | 10 |
| <i>Número de semillas/fruto</i> | 11 |
| <i>Peso de 100 semillas</i> | 12 |
| <i>Rendimiento</i> | 18 |
| <i>Rendimiento en caja (g/m²)</i> | 18 |
| <i>Rendimiento en grano (g/m²)</i> | 19 |
| <i>Calidad</i> | 20 |
| <i>Relación grano/caja</i> | 20 |

| | |
|---|----|
| <i>Rendimiento confitería</i> | 21 |
| <i>Granometría</i> | 22 |
| <i>Relaciones entre componentes del rendimiento y calidad comercial</i> | 24 |
| <i>Relación rendimiento en grano y rendimiento confitería</i> | 24 |
| <i>Relación rendimiento en grano y número de semillas/m²</i> | 25 |
| <i>Relación rendimiento en grano y el peso de 100 semillas</i> | 27 |
| CONCLUSIONES..... | 29 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 30 |
| ANEXO..... | 32 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| <u>Figura 1</u> Precipitaciones y temperaturas quincenales registradas durante la campaña agrícola 2006/2007 en Río Cuarto..... | 8 |
| <u>Figura 2</u> Número de frutos/m ² | 9 |
| <u>Figura 3</u> Número de semillas/m ² | 10 |
| <u>Figura 4</u> Número de plantas/m ² | 11 |
| <u>Figura 5</u> Número de semillas/fruto..... | 12 |
| <u>Figura 6</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 10 (Z 10)..... | 13 |
| <u>Figura 7</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 9 (Z 9)..... | 14 |
| <u>Figura 8</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 8 (Z 8)..... | 14 |
| <u>Figura 9</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 7.5 (Z 7.5)..... | 15 |
| <u>Figura 10</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 7 (Z 7)..... | 16 |
| <u>Figura 11</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 6.5 (Z 6.5)..... | 17 |
| <u>Figura 12</u> Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 6 (Z 6)..... | 18 |
| <u>Figura 13:</u> Rendimiento en caja (g/m ²)..... | 19 |
| <u>Figura 14:</u> Rendimiento en grano (g/m ²)..... | 20 |
| <u>Figura 15</u> Relación grano-caja..... | 21 |
| <u>Figura 16</u> Rendimiento confitería..... | 22 |
| <u>Figura 17:</u> Porcentaje de semillas retenidos por zaranda..... | 23 |
| <u>Figura 18</u> Distribución de frecuencias de los genotipos en relación con el porcentaje de semillas retenidas por zaranda..... | 24 |
| <u>Figura 19</u> Análisis de regresión entre el rendimiento confitería (g/m ²) y el Rendimiento en grano (g/m ²)..... | 25 |
| <u>Figura 20</u> Rendimiento en grano (g/m ²) y el rendimiento confitería (g/m ²)..... | 25 |
| <u>Figura 21</u> Análisis de regresión entre rendimiento en grano (g/m ²) y el número de semillas/m ² | 26 |
| <u>Figura 22</u> Análisis de regresión entre rendimiento confitería (g/m ²) y el número de semillas/m ² | 26 |
| <u>Figura 23</u> Análisis de regresión entre rendimiento en grano (g/m ²) y el peso de 100 semillas (en gramos)..... | 27 |
| <u>Figura 24</u> Análisis de regresión entre rendimiento confitería (g/m ²) y el peso de 100 semillas (en gramos)..... | 28 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Página |
|--|--------|
| <u>Cuadro 1</u> Descripción de los genotipos utilizados en la experiencia..... | 6 |
| <u>Cuadro 2</u> Componentes del rendimiento (valores medios)..... | 32 |
| <u>Cuadro 3</u> Peso de 100 semillas de genotipos de maní por cada granometría. (valores medios)..... | 32 |
| <u>Cuadro 4</u> Rendimiento de genotipos de maní (valores medios)..... | 33 |
| <u>Cuadro 5</u> Calidad de genotipos de maní (valores medios)..... | 33 |
| <u>Cuadro 6</u> Granometría de genotipos de maní (valores medios)..... | 34 |

RESUMEN

El tamaño de las semillas de maní es uno de los parámetros de calidad para la comercialización. El 94 % de la producción nacional se exporta como maní confitería según granometría. De acuerdo a esto, el productor recibe un precio diferencial por comercializar productos de calidad. Aunque el tamaño de la semilla es característico del genotipo, existe interacción entre éste y el ambiente. En la campaña agrícola 2006/2007 en el campo experimental de UNRC, ubicado sobre RN 36 km 601 de la ciudad de Río Cuarto, se sembraron trece cultivares de maní (genotipos comerciales y líneas avanzadas) con el objetivo de evaluar el rendimiento y la calidad comercial de cada uno de ellos. Las parcelas experimentales tuvieron 4.9 m de ancho por 6 m de largo y fueron asignadas a un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones. La cosecha se realizó de forma manual, recolectando material sobre 1.92 m lineales de los surcos centrales. La mayoría de los cultivares presentaron excelentes resultados, sobresaliendo las líneas avanzadas LF 36 y LF 19, quienes mostraron los mayores rendimientos confitería y relación *grano-caja*. Estos genotipos también tuvieron la mayor retención de semillas sobre las zarandas de mayor tamaño. Sólo el cultivar LF 42 fue quien tuvo menores valores de rendimiento y calidad comercial. El peso individual de las semillas fue la variable más importante en la definición del rendimiento confitería más que el número de semillas.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, Rendimiento en caja, Rendimiento en grano, Rendimiento confitería, granometría, relación grano/caja.

SUMMARY

The size of the peanut's seed is one of quality parameters for the marketing. The 94% the nacional production is exported as peanut SMK (sound mature kernels) just seed size. According to this, the farmer receive a price diferencial for market quality's products. Though, the seed's size is characteristic of genotype, there is interaction of genotype with the environment. In the agricultural campaign 2006/2007 in the experimental field of UNRC, in route number 36, km 601, in the town of Río Cuarto, are sowed thirteen peanut's genotypes (business and lines advanced) with objective of assess the yield and quality of they each. The plots experimentals had 4.9 metres of wide for 6 metres of long and were assigned a one design in bulk at random with 3 repetitions. The crop was done in form manual, harvesting the material in 1.92 metres linear of furrow central. Most of genotypes presented excellents results, stands out the lines advanced LF 36 and LF 19, that presented the major SMK and relationship *grain-box*. They too had the major retention of seed in strainers of bigger size. The genotype LF 42 was who has less values of yield and merchantable quality. The weight individual of seeds were the variable most important in the definition of SMF, more that the numbers seeds.

Key words: *Arachis hypogaea*, box yield, grain yield, SMK, seed size, Relationship grain-box.

INTRODUCCIÓN

El maní cultivado, clasificado por el botánico Linneo en 1753 como *Arachis hypogea*, se cree originario del territorio de Bolivia o del noroeste de Argentina. Los primeros registros de este cultivo en el país corresponden a la época colonial y señalan siembras de pequeñas superficies en provincias del noreste y noroeste. En la provincia de Córdoba, las primeras referencias corresponden a fines del siglo XIX. El gran impulso se produciría recién hacia 1930 con la localización del cultivo en varios departamentos de la región central de la provincia. Allí la superficie cultivada fue aumentando progresivamente mientras que en otras regiones del país iba desapareciendo en forma gradual (Giayetto, 2006).

Picca y Devoto (2004) indicaron que en Argentina, durante la serie de campañas agrícolas que va desde 1995/96 a 2002/03, la superficie cultivada con maní aumentó hasta alcanzar las 406.560 hectáreas en la campaña 1997/98. Desde ese momento, comenzó una importante disminución hasta alcanzar las 157.326 hectáreas en la campaña 2002/03. En la actualidad se siembran en la provincia de Córdoba aproximadamente 125.000 has, donde se concentra la mayor producción de maní del país (95-98%) (Giayetto, 2006).

La planta de maní tiene una estructura conformada por un tallo central (eje n) y dos ramificaciones primarias (n+1) que se originan de la axila de los cotiledones (ramificaciones cotiledonares), pudiendo presentar, además, otras ramificaciones n+1 y de orden superior (n+2, n+3). El número de ramificaciones varía con los genotipos. Las flores del maní están dispuestas en inflorescencias (espigas comprimidas) que se desarrollan en los nudos foliares sobre las ramificaciones y/o el tallo de acuerdo al genotipo (Fernández *et al.*, 2006a). Los frutos se desarrollan debajo de la superficie del suelo, unidos a la parte aérea por una estructura denominada ginóforo (Giayetto *et al.*, 2007).

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 sus frutos esparcidos a mayor distancia respecto del centro de la planta. Esta característica determina que los frutos y/o 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.

El maní posee hábito de crecimiento indeterminado con una marcada superposición de las etapas de crecimiento vegetativo y reproductivo. La sucesión de eventos fenológicos

es afectada por la temperatura, el contenido de agua en el suelo y el genotipo. Un estrés hídrico en la etapa vegetativa provoca un detenimiento del crecimiento -que continúa una vez culminado el mismo- lo que produce un atraso en la sucesión de las fases fenológicas; el efecto es mayor cuando el estrés se produce en los primeros estadios reproductivos, debido a que coincide con la etapa de crecimiento vegetativo activo de las plantas y aunque se puede retomar en etapas más avanzadas del cultivo no se logra alcanzar el potencial del cultivar (Fernández *et al.*, 2006b). Condiciones ambientales estresantes durante el período de llenado reducen el volumen y peso de las semillas en los genotipos vulnerables al estrés (Fernández *et al.*, 2007). La fase reproductiva es más sensible al estrés térmico que la vegetativa (Hall, 1992). Para Bell *et al.* (1994), temperaturas nocturnas menores a 20 °C reducen la tasa de crecimiento al día siguiente. La disminución de la tasa depende del genotipo, del microclima del canopeo y del tiempo de exposición del cultivo a esa condición de estrés. Temperaturas del aire mayores a 36 °C (Vara Prasad citado por Gastaldi 2007), reducen el llenado de los frutos, el número de frutos, el número y peso de las semillas y, consecuentemente, el rendimiento.

Este cultivo prospera muy bien en suelos de textura franco – arenosa o arenoso – franco. El requerimiento hídrico del cultivo es de 700 mm durante su ciclo (Pedellini, 1998). La etapa de clavado es la de mayor susceptibilidad al estrés hídrico para la definición del rendimiento (Cerioni, 2003).

En Argentina el maní tiene como destino principal el consumo humano. Al momento de la comercialización se considera como parámetros de calidad física del maní el rendimiento confitería (proporción de semillas retenidas en zaranda de tajo o redonda de orificios ≥ 7.5 mm) y la granometría. Los productores obtienen un precio diferencial cuando el maní alcanza los valores de rendimiento confitería establecidos por las plantas procesadoras; una alta proporción de semillas (≥ 50 %) retenidas en zaranda (de tajo) 10, 9, 8 y 7.5 mm determinará que el lote sea considerado como maní confitería, las semillas de menor tamaño se destinan a la industria (zaranda de tajo de 7, 6.5 y 6 mm) (Fernández y Giayetto, 2006).

Por todo lo referido resulta necesario conocer el comportamiento de diferentes genotipos de maní en cuanto al rendimiento confitería y de grano frente a determinadas condiciones ambientales.

Antecedentes

A partir de los años 80', como consecuencia de la importancia mundial que adquirirían los maníes tipo "runner", apropiados para confitería, Argentina reorientó su sistema de producción manisera hacia la generación de este tipo de productos. Todo comenzó con la introducción desde Estados Unidos del cultivar multilínea Florunner, a partir

del cual se derivó por selección individual el cultivar Florman INTA mediante un programa de mejoramiento desarrollado en la EEA INTA Manfredi (Picca y Devoto, 2004). Desde entonces se ha venido trabajando en mejoramiento para obtener genotipos de ciclos más cortos, de mayor porcentaje de granos tipo confitería y con un rendimiento potencial superior y más estable. Así surgieron cultivares como Manigran y Granoleico en el Criadero El Carmen y los cultivares ASEM 484, ASEM 485 y ASEM 505 en la EEA del INTA Manfredi. En la Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, también se estuvo trabajando en el mejoramiento del maní con la obtención de algunas líneas avanzadas (LF 19, LF 36, LF 42 y ET 6). Las que presentaban mayor estabilidad entre ellas fueron presentadas al INASE (Instituto Nacional de Semillas) y se hallan en proceso de inscripción (LF 19, LF 36).

Durante la campaña 2005/06, se realizó un análisis conjunto sobre el comportamientos de varios cultivares de maní, correspondientes a genotipos comerciales y líneas avanzadas, en dos ambientes distintos (Río Cuarto y Del Campillo) de los cuales se desprenden varios estudios que se mencionan a continuación.

En Del Campillo, se evaluaron el rendimiento en caja y en grano de un conjunto de cultivares de maní (ASEM 484, ASEM 485, ASEM 505, Florman INTA, Granoleico, Manigran y Tegua) sin detectarse diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, hubo algunas diferencias a favor de Florman INTA, que rindió 1.180 kg de cajas ha⁻¹ más que ASEM 485 y Manigran que también superó a ASEM 485 en 690 kg de grano ha⁻¹. El rendimiento confitería y la proporción de semillas en cada zaranda variaron entre los genotipos. Todos ellos superaron el 65 % de confitería y Manigran y ASEM 484 alcanzaron los mayores valores con 84.6 y 81.7 %, respectivamente. Debido a las condiciones hídricas y térmicas estresantes (ya que sólo se registraron entre 212 y 295 mm de lluvia durante el ciclo del cultivo), hubo una alta proporción de frutos sin semillas y con una sola semilla, lo que redujo la relación grano/caja en todos los materiales sin diferencias entre ellos (Gastaldi *et al.*, 2007).

En Río Cuarto, se encontraron diferencias entre los genotipos de maní que se utilizaron para la experiencia (Tegua, LF 19 y LF 36), al evaluar el rendimiento confitería, alcanzando LF 36 el mayor porcentaje (87.9%), seguido por Tegua (76.9%) y LF 19 (66.5%). En cuanto a la granometría, lo más destacable fue la diferencia encontrada en las zarandas (de tajo) de 10 y 9 mm entre LF 36 y los otros materiales, lo que indica granos de mayor tamaño en ese genotipo con más del 53 % de la producción retenidas en las zarandas de mayor tamaño. Además de las diferencias genotípicas, estos resultados se correspondieron con condiciones hídricas y térmicas más favorables que la situación descripta para Del Campillo, con mayores precipitaciones y menor amplitud térmica para Río Cuarto (Giayetto *et al.*, 2007).

Fernández *et al.* (2007), analizaron 13 cultivares de maní cultivados en la campaña 2005/06 en Río Cuarto y Del Campillo. Se realizó el análisis conjunto de los genotipos en los 2 ambientes. De los 13 materiales analizados, ASEM 485, ASEM 505, ET 6, Florman, Florunner, Granoleico y LF 36 redujeron el rendimiento confitería en Del Campillo y otros 5 (ASEM 484, LF 19, LF 40 y Manigran) fueron estables en los 2 ambiente. Se debe tener en cuenta que en Del Campillo el cultivo se realizó en secano, mientras que en Río Cuarto se adicionaron 100 mm de riego. También, se registró una dispersión creciente del peso individual de las semillas con el aumento del tamaño de la zaranda (peso de 100 semillas para Z7.5 de 45.7 gramos; para Z8, 66.6 gramos; Z9, 76.9 gramos y Z10, 87.6 gramos).

Analizando el comportamiento de genotipos en diferentes ambientes, Fernández *et al.* (2007) observaron que las semillas de mayor tamaño (retenidas en las zarandas de 10, 9 y 8 mm) presentan mayor variabilidad en sus proporciones respecto de aquellas retenidas en zarandas de 7.5, 7, 6.5 y 6 mm. Además, observaron un mayor efecto del genotipo en la proporción de las semillas retenidas en las zarandas de 7.5 mm.

Los antecedentes del tema a nivel nacional son escasos. Es por esto que es necesario analizar los cultivares disponibles en el mercado como así también los que podrían estar siendo incorporados al circuito comercial.

Objetivos

- Evaluar el rendimiento, sus componentes y la calidad comercial de genotipos de maní en la región de Río Cuarto.
- Analizar la relación entre los componentes del rendimiento y la calidad comercial de los genotipos estudiados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del sitio

El cultivo se desarrolló durante la campaña agrícola 2006/2007, en el campo experimental de la FAV–UNRC ubicado en el Km 601 de la Ruta Nacional 36 aproximadamente a 6 km al NE de la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba (33° 07' LS, 64° 14' LWG y 421 msnm) en un suelo Haplustol típico.

Clima:

La región de Río Cuarto se encuentra en un área de transición desde climas húmedos en el Este hacia los semiáridos en el extremo Sudoeste. El clima de la misma es templado-subhúmedo con un régimen de precipitación monzónico, es decir, concentrado en el período primavera-verano. La precipitación media anual varía entre 550 y más de 900 mm. El régimen térmico es templado o mesotermal, la temperatura media anual es de 16 °C, con valores medios para el mes más cálido de 23 °C (enero) y del más frío de 9 °C (julio). Estos valores se reducen a medida que aumenta la altitud en el área serrana. El período libre de heladas en Río Cuarto es de 256 días y se extiende desde mediados de Setiembre a mediados de Mayo; el mismo varía con la altura sobre el nivel del mar: se hace mayor hacia el Este y decrece hacia las sierras (INDEC, 2008).

Condiciones experimentales:

La siembra se realizó el día 27 de octubre de 2006 utilizando los materiales : ASEM 484, ASEM 485, ASEM 505, EC 48, ET 6, Manigran, Granoleico, Tegua, LF 19, LF 36, LF 42, Florman y Florunner.

Las parcelas experimentales tuvieron 4.9 m de ancho por 6 m de largo y fueron asignadas a un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones. La densidad de siembra utilizada fue de 18 plantas/m² y una distancia entre surcos de 0.70 m.

Durante todo el ciclo del cultivo, al mismo se le aplicó riego periódico complementario cuando el nivel de agua útil alcanza el 60% y llevándolo a capacidad de campo.

Se cosechó una superficie de 1 m² por genotipo y repetición, entre el 20 y 25 de abril de 2007 (debido a los diferentes ciclos que presentan los cultivares).

Descripción de los genotipos utilizados en la experiencia:

Los materiales que se utilizaron presentan las características que se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Descripción de los genotipos utilizados en la experiencia.

| | Ciclo siembra a cosecha (días) | Porte | Color tegumento | Relación Grano/Caja (%) | Contenido de Materia grasa (%) | Peso de 100 (g) | Rto. Confi-tería (%) | Alto Oleico |
|---------------------|--------------------------------|----------|-----------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|-------------|
| Florunner | 145-170 | Rastrero | Rosado pálido | 74-80 | 46-47 | 48-58 | 65-75 | No |
| Florman INTA | 140-155 | Rastrero | Rosado pálido | 72-78 | 46-47 | 43-53 | 65-75 | No |
| ASEM 484 | 135-150 | Rastrero | Rosado pálido | 72-78 | 48-52 | Sin datos | 75-85 | No |
| ASEM 485 | 130-145 | Rastrero | Rosado pálido | 72-78 | 48-52 | 52-58 | 75-85 | No |
| ASEM 505 | 135-150 | Rastrero | Rosado pálido | 72-78 | 48-52 | Sin datos | 75-85 | No |
| TEGUA | 150-170 | Rastrero | Rosado pálido | 80-82 | 45-48 | 70-75 | 70-80 | No |
| MANIGRAN | 150-170 | Rastrero | Rosado pálido | 75-78 | 45-48 | 83-88 | 75-85 | No |
| GRANOLEICO | 150-170 | Rastrero | Rosado pálido | 80-82 | 45-48 | 78-82 | 70-80 | Si |
| EC 48 (AO) | 150-170 | Rastrero | Rosado pálido | 78-82 | 45-48 | 59-64 | 75-85 | Si |
| LF 19 | 130-150 | Erecto | Rosado pálido | 70-80 | Sin datos | Sin datos | 75-85 | No |
| LF 36 | 145-160 | Rastrero | Rosado pálido | 70-80 | Sin datos | Sin datos | 85-95 | No |
| LF 42 | 130-150 | Erecto | Rosado pálido | 70-80 | Sin datos | Sin datos | 70-75 | No |
| ET 6 | 150-160 | Rastrero | Rosado pálido | 70-80 | Sin datos | Sin datos | 75-85 | No |

Determinaciones y/o registros realizados:

De clima:

Se dispuso del registro de precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias durante el ciclo del cultivo en el sitio experimental procedentes de la estación meteorológica del área de Agrometeorología de la FAV.

De cultivo:

A cosecha:

- Componentes del rendimiento:
 - Número de frutos/m², se evaluó contando la cantidad de frutos.
 - Número de semillas/m², se estimó a partir de número del frutos/m² y del número de semillas por fruto.

- Número de plantas/m².
- Números de semillas /fruto, se obtuvo a partir de una submuestra de 20 frutos.
- Peso de 100 semillas por cultivar y categoría de tamaño de grano.
- Rendimiento en caja y en grano, se obtuvo del peso total de los frutos cosechados.
- Relación grano/ caja, se obtuvo del peso de los granos sobre el total de frutos.
- Granometría, se utilizaron zarandas de tajo de 10, 9, 8, 7.5, 7, 6.5, y 6 mm. A partir de los valores obtenidos de las zarandas 10 a 7.5 mm se calculó el rendimiento confitería.

Análisis de datos:

Todos los resultados fueron analizados mediante ANAVA, análisis de regresión y comparación de medias con test de Duncan con un valor de probabilidad de 0.05, mediante el uso del programa de computación InfoStat, versión 2007.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de la condición meteorológica durante el desarrollo del cultivo:

En la figura 1, se puede observar la distribución de las precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias para el ciclo del cultivo desde la segunda quincena del mes de octubre de 2006 hasta la segunda quincena del mes de abril de 2007.

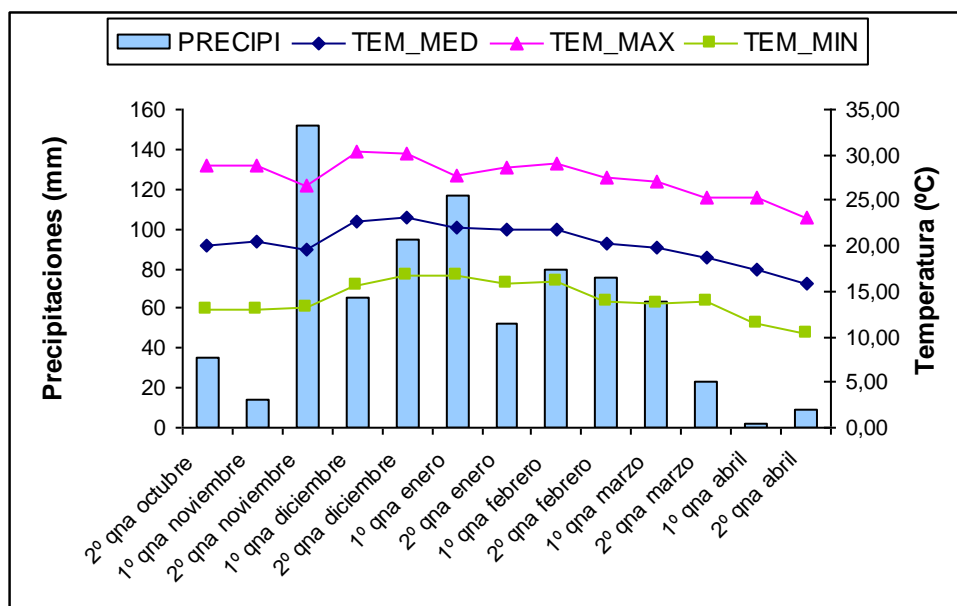


Figura 1: Precipitaciones y temperaturas quincenales registradas durante la campaña agrícola 2006/2007 en Río Cuarto.

La precipitación acumulada durante el ciclo fue de 782 mm, valor que supera los requerimientos del cultivo. Desde la segunda quincena de noviembre hasta la primera del mes de marzo, los registros superaron ampliamente los 40 mm quincenales, lo cual nos muestra una distribución equitativa de la lluvia caída que benefició al cultivo y evitó la ocurrencia de estrés hídrico, sobre todo en la etapa de clavado, la cual es la más susceptible a dicho estrés porque se reduce el número de frutos formados con escasa repercusión sobre su peso (Cerioni, 2003; Giambastiani, 2008).

La temperatura es el factor determinante de la tasa de desarrollo del maní (Ketring y Wheless, 1989) y el crecimiento máximo ocurre, generalmente, entre los 20 y 35 °C. La temperatura media del aire estuvo alrededor de los 20 °C. La temperatura máxima registrada estuvo entre los 27 y 30 °C (Fig. 1), las cuales fueron óptimas para el crecimiento y desarrollo del maní (Fernández *et al.*, 2006b; Giambastiani, 2008).

Las temperaturas registradas durante el ciclo del cultivo no fueron perjudiciales para el crecimiento y desarrollo del mismo. No hubo temperaturas bajas que afectaran la germinación y establecimiento del cultivo, según lo planteado por Mohamed *et al.* (1988); tampoco, durante el periodo reproductivo, que podrían afectar la floración y el peso de los frutos (Wynne *et al.*, 1973). No se registraron temperaturas entre 35 y 40 °C que podrían atrasar el desarrollo reproductivo (Fernández *et al.*, 2006b).

Descripción de los resultados obtenidos

Componentes del rendimiento

Número de frutos/m² (Figura 2)

Los cultivares LF 42 y ASEM 484 presentaron los mayores números de frutos por metro cuadrado con respecto al resto de los genotipos (654 y 600 frutos, respectivamente). Florunner (597 frutos/m²) y EC 48 (585 frutos/m²) no difirieron de ASEM 484 pero fueron significativamente diferentes de LF 42 ($p < 0.001$). Los genotipos LF 36 y ET 6, mostraron el menor número de frutos, sin diferencias significativas entre ellos (434 y 408 frutos/m², respectivamente). Tegua, LF 19 y Manigran (466, 456 y 454 frutos/m²) no mostraron diferencias significativas con LF 36 y ET 6 y fueron también semejantes a ASEM 505 y Granoleico (504 y 498 frutos/m², respectivamente) que sí difirieron significativamente de los cultivares con menor número de frutos (LF 36 y ET 6). Los valores medios del conjunto de materiales se muestran en el cuadro 2 del anexo.

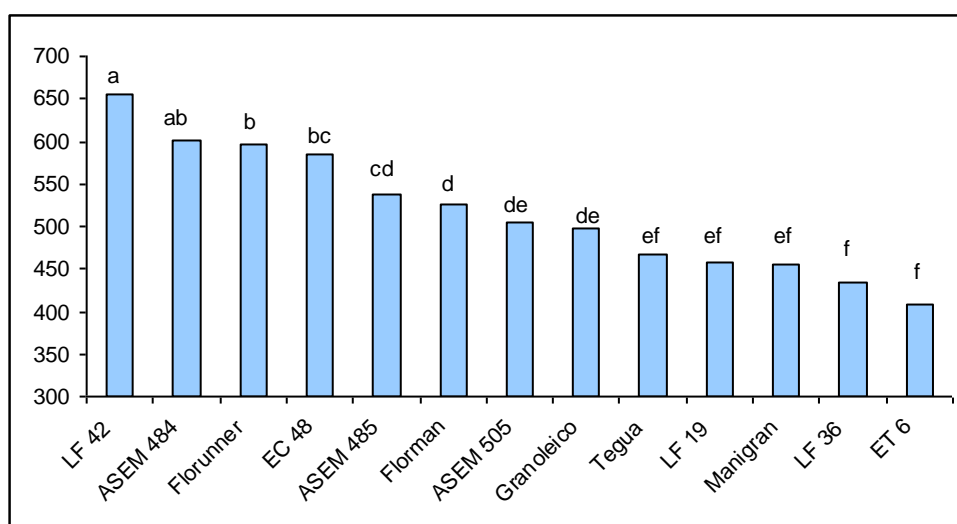


Figura 2: Número de frutos por metro cuadrado. Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0,05$).

Número de semillas/m² (Figura 3)

Con ligeras variantes se reprodujo el patrón descrito para el número de frutos/m². Los cultivares LF 42, ASEM 484 y EC 48 presentaron el mayor número de semillas por metro cuadrado (1152, 1103 y 1062 semillas/m², respectivamente), sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. Florunner (1013 semillas/m²) no difirió de ASEM 484 y EC 48, pero fue menor que LF 42. El genotipo ET 6 presentó el menor valor con 771 semillas/m², sin diferencia significativa con LF 19, ASEM 505, Manigran, Tegua y LF 36 (876, 867, 847, 846 y 799 semillas/m², respectivamente). ET 6 difirió significativamente de ASEM 485 (916 semillas/m²). Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 2 del anexo.

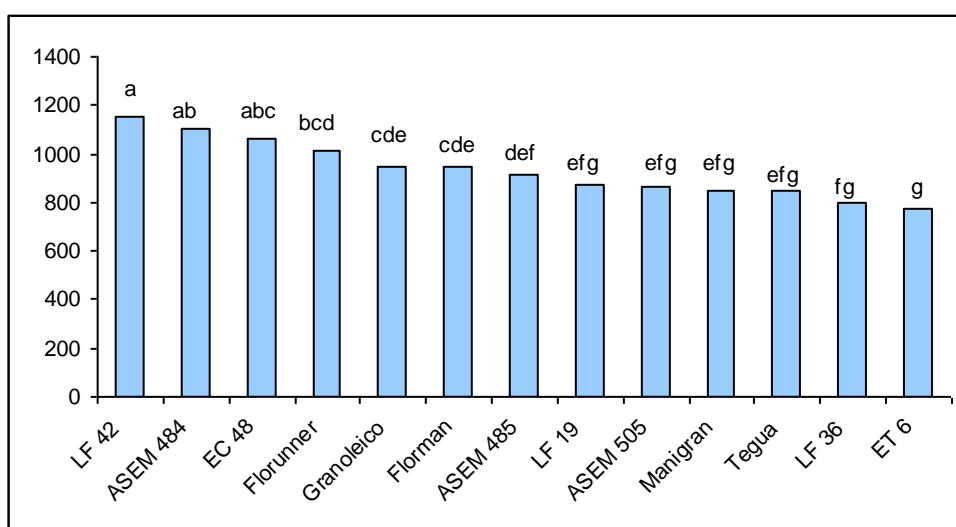


Figura 3: Número de semillas por metro cuadrado. Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0,05$).

Número de plantas/m²

El número de plantas por superficie fue, en general, semejante en todos los cultivares alcanzando valores entre 11.4 y 14 plantas/m², a excepción de LF 42 que registró un valor medio de 7.7 plantas/m² y LF 19 que tuvo 14.9 plantas/m² (Fig. 4). Esto puede explicar el mayor número de frutos y semillas por metro cuadrado de LF 42 (a pesar de presentar menor número de plantas/m²), debido a que tuvo mayor espacio en el suelo para desarrollar más frutos y semillas, que aquellos genotipos que se encontraban más estrechos. La densidad de siembra del presente estudio fue de 18 pl/m², registrándose en el momento de cosecha una pérdida de entre 36.7 y 22.2% de las plantas esperadas por metro cuadrado para la mayoría de los cultivares y una pérdida de 57.4% para LF 42.

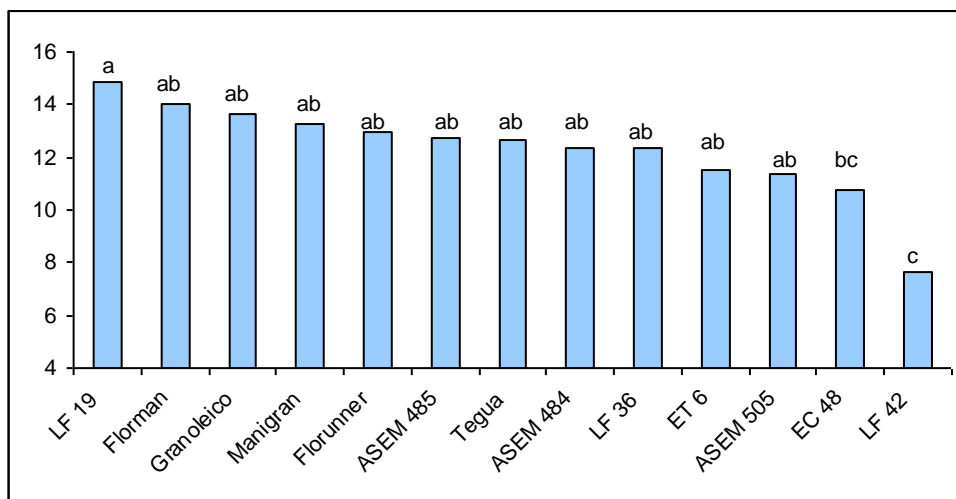


Figura 4: Número de plantas/m². Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p < 0.05$).

Número de semillas/fruto

El número de semillas por fruto es un carácter de alta heredabilidad, por lo que está definido en cada cultivar. Los materiales de tipo botánico Virginia, es común que presenten 2 granos por fruto, mientras que los de tipo Español tienen entre 2 y 3 semillas por fruto y los de tipo Valencia hasta 4 semillas por caja (Giayetto, 2006). Los cultivares Manigran, ET 6 y Florman fueron los que mostraron mayor número de granos/fruto (promedio 1.9), diferenciándose estadísticamente (valor de $p < 0.0001$) de Granoleico, LF 36, ASEM 485, Tegua, Florunner y ASEM 505 que mostraron el menor número de semillas/fruto y, en promedio, tuvieron un valor entre 1.78 y 1.68 semillas/fruto. Los demás cultivares (LF 42, EC 48, ASEM 484 y LF 19) no mostraron diferencias significativas con los tres primeros pero sí de ASEM 505 que obtuvo 1.68 granos/fruto. Florunner no difirió de LF 19, pero sí de LF 42, EC 48 y ASEM 484) (Fig. 5). Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 2 del anexo.

Estos valores se deben específicamente al tipo botánico al que pertenecen la mayoría de los cultivares (Tipo Virginia) a excepción de LF 19 y LF 42 (tipo españoles). En este sentido, las condiciones ambientales sobre las cuales se desarrollaron los cultivos, permitieron seguir el patrón genotípico, presentando menores cantidades de frutos sin semillas y con una semilla, lo que aumentó la relación semilla/fruto. Por su parte Gastaldi (2008), en la localidad de Del Campillo, bajo condiciones hídricas y térmicas limitantes y utilizando los mismos cultivares, registró valores bajos (0.65 semillas/fruto) para LF 36, mientras Manigran desarrolló más cantidad de granos/fruto (1.33).

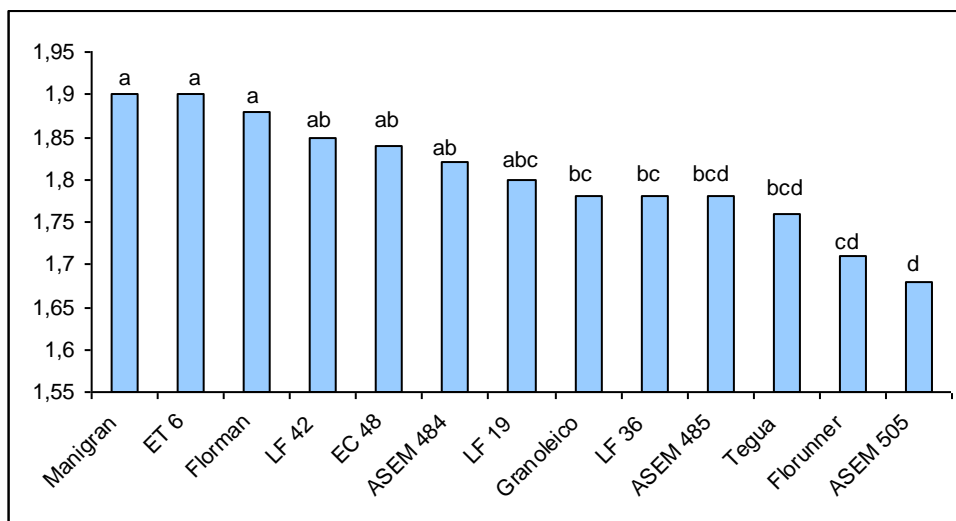


Figura 5: Número de semillas/fruto. Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$)

Peso de 100 semillas

El peso individual de las semillas es función de su tasa de crecimiento y la duración del periodo de llenado, de acuerdo a las características genéticas del cultivar y las condiciones climáticas durante el desarrollo de las mismas (Gastaldi, 2008).

Es lógico pensar, que las semillas retenidas en la misma zaranda posean el mismo peso individual. Sin embargo, para Giambastiani (1998), la condición hídrica modifica la forma de la semilla, tendiendo a ser más alargadas cuando la disponibilidad de agua es la adecuada. Considerando estas modificaciones, la proporción de semillas retenidas en cada zaranda variará con la forma del alvéolo utilizado en la misma y, consecuentemente, variará el rendimiento confitería obtenido (Fernández *et al.*, 2006b).

En la figura 6 se observa que hubo diferencias significativas en el peso de 100 semillas del calibre 10 ($p < 0.0001$). LF 36 presentó el mayor peso (95.15 g), no diferenciándose estadísticamente de LF 19, Florunner, LF 42, ASEM 505, Manigran y Florman, aunque si lo hizo de Granoleico, Tegua, ET 6, ASEM 484, EC 48 y ASEM 485. Este último cultivar obtuvo el menor peso (74.80 g) no difiriendo de ASEM 484 y EC 48. Estos resultados nos muestran la capacidad genotípica que tienen algunos cultivares (como LF 36, LF 19, LF 42, ASEM 505 y Florunner) de producir granos de mayor tamaño frente a condiciones ambientales favorables. En cambio Gastaldi (2008), en condiciones ambientales limitantes, no obtuvo semillas para LF 19, LF 42, ASEM 505, Tegua, Florman, Granoleico, y Florunner en el calibre número 10, pero si las obtuvo para LF 36, LF 40, ET 6, ASEM 484, ASEM 485 y Manigran. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

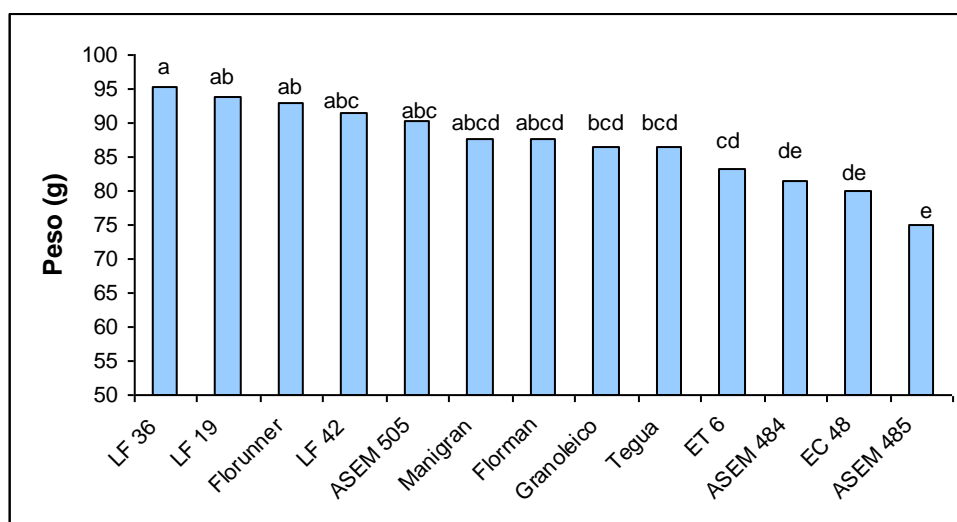


Figura 6: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 10 (Z 10). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

En la figura 7 se observa que dentro del calibre 9 hubo diferencias significativas en los cultivares en el peso de 100 semillas ($p < 0.0001$). En este caso LF 19 fue quien presentó el mayor peso (80.03 g) no diferenciándose estadísticamente de LF 36 y LF 42. Manigran, con un peso de 100 semillas de 79.14 g, se diferenció estadísticamente de la mayoría de los cultivares, pero no de LF 42 y LF 36. A su vez, EC 48 y ASEM 485 tuvieron los menores valores (70 y 69.9 g respectivamente). Los genotipos Granoleico, Florunner, Florman, ET 6 y ASEM 484 presentaron valores semejantes, los que los diferencia de LF 19, LF 36, LF 42, Manigran, EC 48 y ASEM 485. Gastaldi (2008) obtuvo en Del Campillo valores de 88.97 y 85.5 g para LF 36 y Manigran respectivamente.

Las semillas que se incluyen dentro del calibre número 9 son clasificadas como 38/42. Esto significa que en una onza (28.35g) debe haber entre 38 y 42 semillas. Cuando se observa el número de semillas que hay en una onza, vemos que hay cultivares que estarían fuera de dicha clasificación. Por ejemplo, para LF 36, se incluyen 35.2 semillas en 28.35 gramos. Mientras que para ASEM 485 se tienen 37.8 semillas por onza, acercándose a los valores estándar. Esto se debe probablemente a la forma que tienen las semillas (alargada) respecto al alvéolo de la zaranda utilizada (zaranda de tajo), lo que permite que las semillas más grandes que tendrían que haber quedado en Z 10, hayan pasado a la siguiente zaranda (Z 9). Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

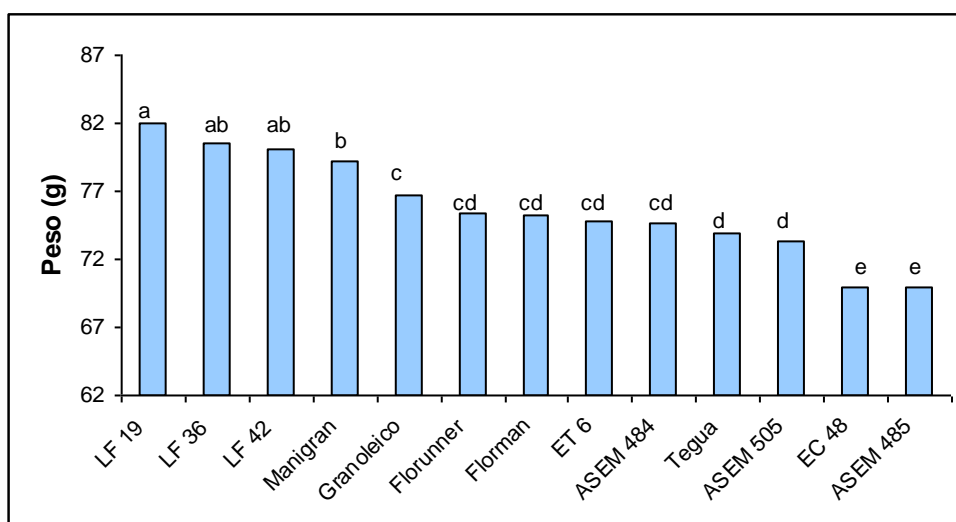


Figura 7: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 9 (Z 9). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

La figura 8 representa al peso de 100 semillas retenidas en la zaranda de calibre 8. Existieron diferencias significativas en los cultivares ($p < 0.0001$) siendo LF 19 quien tuvo el mayor peso (69.68 g) diferenciándose significativamente de todos los demás. Granoleico, Manigran, LF 36, Florunner, Florman y ASEM 484 no difirieron entre sí, pero sí lo hicieron de EC 48, ET 6 y ASEM 485. Los genotipos LF 42, Tegua y ASEM 505 no difirieron de Florman y ASEM 484 pero sí de ASEM 485, quien obtuvo el menor peso de 100 semillas (60.5 g). Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

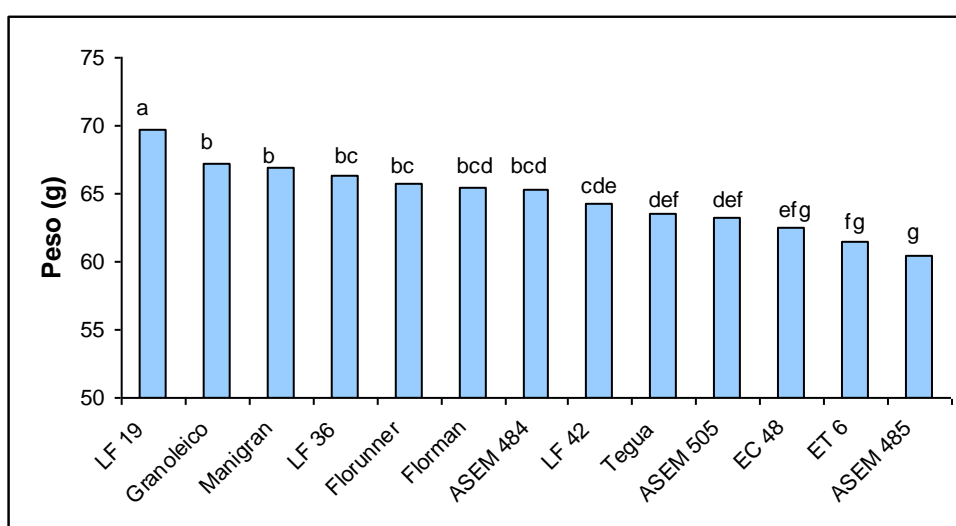


Figura 8: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 8 (Z 8). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

La figura 9 presenta los datos del calibre 7.5 ó categoría de 50/60 granos por onza. Se observa que hay diferencias significativas en los cultivares ($p < 0.0001$), donde LF 19, Florunner, Manigran, Granoleico y ASEM 484 no se diferenciaron entre sí, pero lo hicieron de EC 48 y LF 36. Aunque Tegua, ET 6, Florman, ASEM 505 y LF 42 no difirieron de Manigran, Granoleico y ASEM 484, si lo hicieron de LF 19, quien obtuvo el mayor peso de 100 semillas (57.02 g). Si bien existen diferencias estadísticas entre los cultivares, en todos ellos la cantidad de semillas que hay por onza, está dentro de los valores estándares (entre 49.7 y 54 semillas por onza). Gastaldi (2008) obtuvo los mayores pesos de 100 semillas para Manigran, ASEM 485 y ASEM 484 con 59.16, 58.56 y 58.14 gramos respectivamente. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

Comparando el presente trabajo con el realizado por Gastaldi, podemos inferir que el cultivar LF 19, presenta mejor comportamiento en condiciones hídricas y térmicas adecuadas.

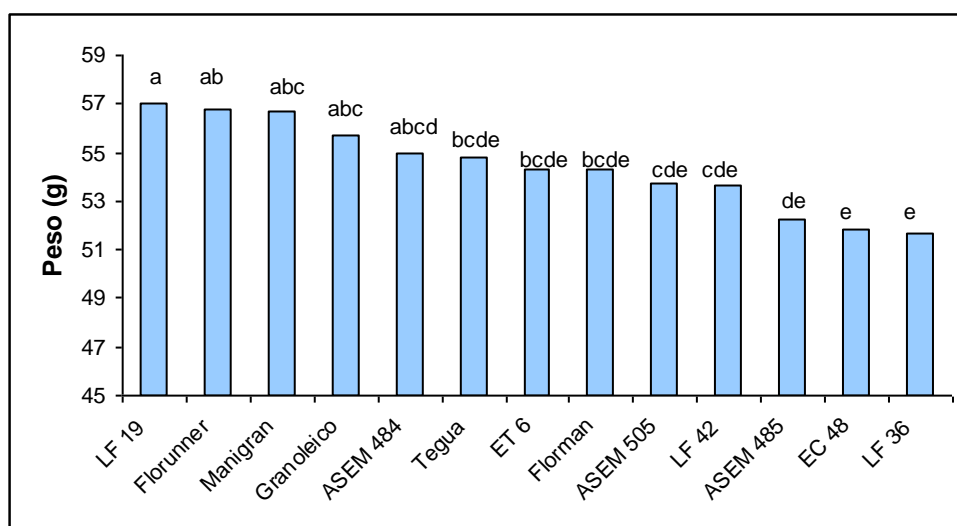


Figura 9: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 7.5 (Z 7.5). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

La figura 10, se puede observar que existen diferencias significativas entre los cultivares (0.0019), en el calibre número 7 ó categoría 60/70 semillas por onza. Granoleico se diferencia estadísticamente de Tegua, ASEM 505, ASEM 485, Florman, LF 42, EC 48 y LF 36, aunque presenta semejanzas con Manigran, ASEM 484, Florunner, LF 19 y ET 6, presentando un peso de 100 semillas de 47.61 g. Por el contrario, LF 36 tuvo el valor mínimo, 43.93 g. Al igual que en el calibre anterior, la cantidad de semillas por onza corresponde a los valores estándares (entre 59.5 y 64.5 semillas). Gastaldi (2008) en Del Campillo, obtuvo mayor peso de 100 semillas con Manigran para este calibre (48.42 g)

quedando fuera de los valores estándares. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

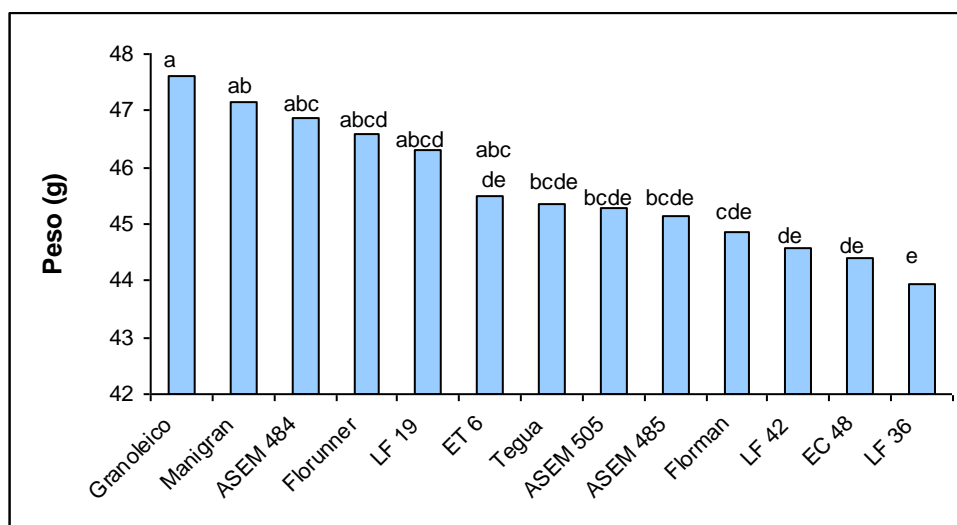


Figura 10: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 7 (Z 7). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

La figura 11, muestra que existen diferencias significativas en los cultivares ($p < 0.0001$) dentro del calibre 6.5 ó categoría 70/80 (70-80 semillas por onza). En este caso, ASEM 505, ASEM 484, Granoleico, Manigran, ASEM 485, ET 6, Tegua y Florunner son los genotipos que presentan los mayores pesos de 100 semillas, con valores entre 39.22 y 37.45 g diferenciándose de LF 36, quien tubo un peso de 100 semillas de 33.3 g. En este caso, todos los cultivares tuvieron un peso de semillas de acuerdo a la categoría a la que corresponde, a excepción del cultivar LF 36, el que, por la cantidad de semillas que presenta por onza (85 semillas) correspondería a la categoría de 80/100 o calibre 6. A pesar de encontrarse diferencias estadísticas entre los cultivares, los mismos no presentaron gran variabilidad entre los pesos individuales de las semillas, ya que la diferencia entre el genotipo con semilla de mayor peso y el de menor peso, fue de alrededor de 4 gramos. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

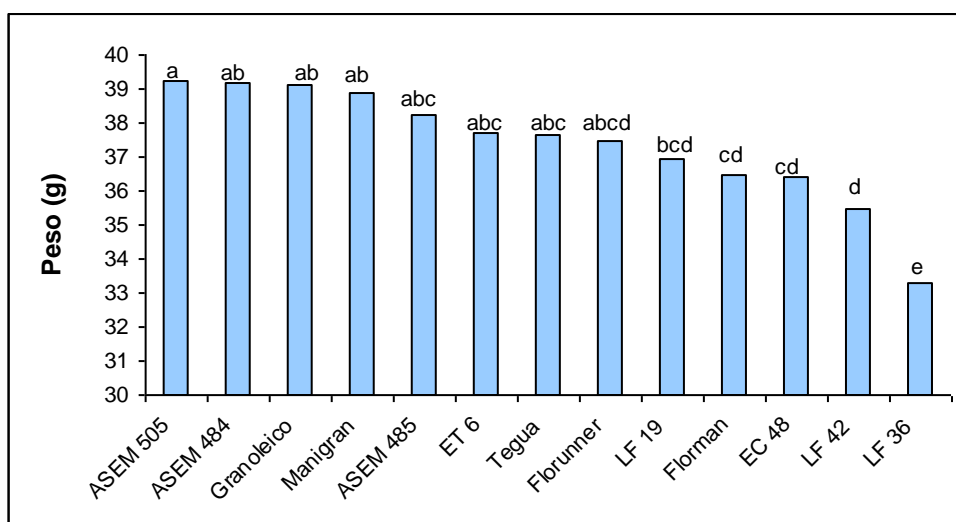


Figura 11: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 6.5 (Z 6.5). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

La figura 12, muestra que existen diferencias significativas en los cultivares ($p < 0.0003$) dentro del calibre 6 (categoría 80/100). El cultivar LF 19 obtuvo el mayor peso de 100 semillas (32.38 g) y no difirió estadísticamente de Granoleico, Manigran, ASEM 505, ASEM 485, ET 6, EC 48 y ASEM 484, pero todos ellos lo hacen de LF 42 y LF 36, los que presentaron los valores más bajos (25.8 y 24.83 g respectivamente). Sin embargo, Florman, Tegua y Florunner se diferencian de LF 19, no así de Granoleico, Manigran, ASEM 505, ASEM 485, ET 6, EC 48 y ASEM 484. En este caso, sólo los cultivares LF 42 y LF 36 presentaron mayor cantidad de semillas por onza que los valores estándares (109.8 y 114 semillas respectivamente), mientras que el resto de los genotipos (LF 19, Granoleico, Manigran, ASEM 505, ASEM 485, ET 6, EC 48, ASEM 484, Florman, Tegua y Florunner) tuvieron peso según el estándar del calibre (6). Gastaldi (2008) obtuvo resultados diferentes para éste mismo calibre, siendo LF 40, LF 36, ASEM 484 y LF 19 los que tuvieron mayor peso de 100 semillas (34.26, 29.88, 29.72 y 29.25 g, respectivamente) correspondientes al peso estándar. En cambio, Florman, Granoleico, Tegua, LF 42, ET 6, ASEM 505 y Florunner tuvieron un peso que no les permitiría estar en éste calibre. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 3 del anexo.

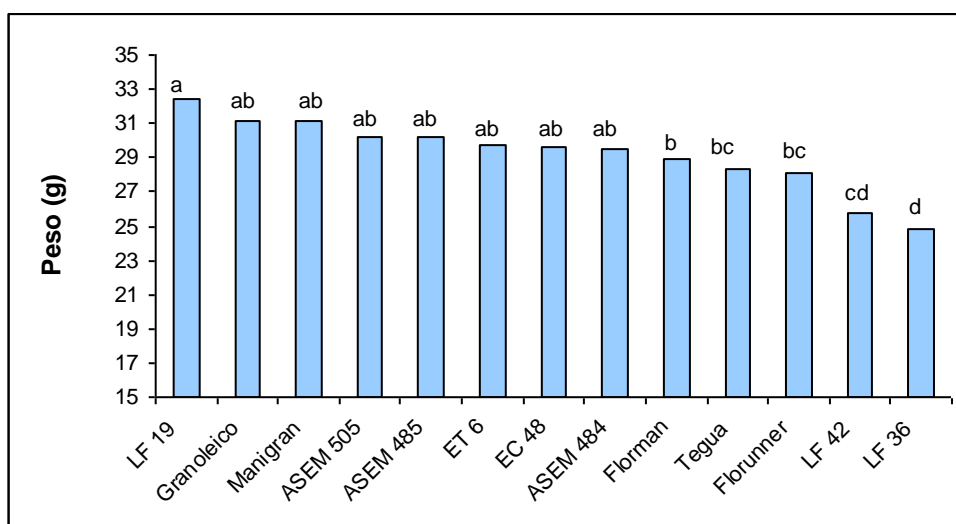


Figura 12: Peso de 100 semillas (en gramos) de calibre 6 (Z 6). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

Rendimiento

Rendimiento en caja (g/m^2)

Como se observa en la figura 13, el cultivar ASEM 484 presentó un rendimiento de $763.9 g/m^2$ sin diferencias significativas con Florunner, Granoleico y LF 36 (725.4 , 690.1 y $685.9 g/m^2$, respectivamente). Hubo diferencias con los demás genotipos ($p < 0.0004$), siendo ET 6 el que presentó el rendimiento más bajo ($513.8 g/m^2$). El resto de los materiales fueron semejantes entre sí, diferenciándose estadísticamente de ASEM 484 y ET 6, a excepción de de ASEM 505, que no se diferencia de ET 6. Los altos rendimientos de ASEM 484 y Florunner pueden ser debido a que ambos mostraron mayor número de frutos/ m^2 aunque con mayor proporción de semillas pequeñas. En cambio, LF 36 tuvo menor número de frutos/ m^2 pero con mayor proporción de semillas grandes y por ende de mayor peso. En un estudio similar Giayetto *et al.* (2007) estudiaron los cultivares LF 36, LF 19 y Tegua, y observaron que LF 36 alcanzó el mayor rendimiento en caja, difirió de Tegua y superó significativamente a LF 19. Gastaldi (2008) obtuvo mayores rendimientos en caja con los genotipos Florman y Manigran (469.14 y $453.25 g/m^2$ respectivamente) seguidos por ASEM 484 con un rendimiento de $444.13 g/m^2$. A diferencia de los resultados encontrados en el presente ensayo, Gastaldi (2008) registró rendimientos en caja para LF 36 y LF 19 de 302.65 y $182.30 g/m^2$, respectivamente debido a las condiciones ambientales restrictivas (escasez de lluvia y temperaturas extremas por exceso). Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 4 del anexo.

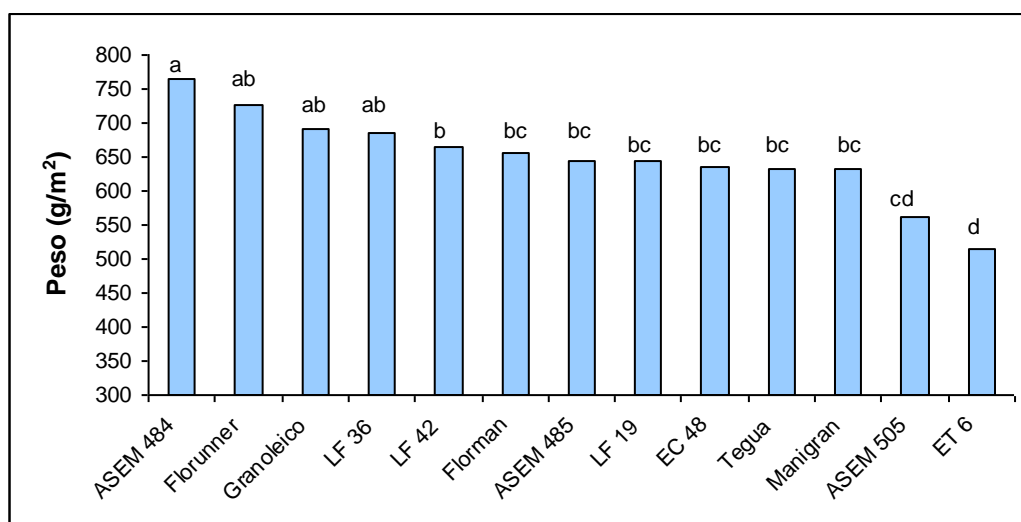


Figura 13: Rendimiento en caja (g/m^2). Letras diferentes indican diferencias significativas según test de Duncan ($P \leq 0.05$).

Rendimiento en grano (g/m^2)

El cultivar Florunner tuvo el rendimiento en grano más alto (595.3 g/m^2) pero sin diferir estadísticamente de ASEM 484, Granoleico, LF 36, LF 19 y ASEM 485 (539.6 , 535.1 y 524.4 g/m^2 respectivamente). En el otro extremo del gradiente ASEM 505 y ET 6 tuvieron los menores valores (412.7 y 398.0 g/m^2 , respectivamente) (Fig. 14). Por su parte, ASEM 505 no difirió de LF 42 y Manigran. Del mismo modo que para el rendimiento en caja, los genotipos ASEM 484 y Florunner, mostraron mayor número de semillas/ m^2 lo que pudo haber aumentado el rendimiento en grano.

Trabajos realizados por Giayetto *et al.* (2007), sin limitaciones hídricas y nutricionales, indican que LF 36 superó estadísticamente a Tegua y LF 19 en rendimiento en grano. En Del Campillo, bajo condiciones hídricas y térmicas limitantes, Gastaldi (2008) obtuvo rendimientos en grano de 113.54 y 169.66 g/m^2 para los cultivares LF 19 y LF 36, respectivamente. Por su parte, Carrara (2007) obtuvo en la localidad de Hernando mayor rendimiento con Manigran segunda multiplicación, con valores de 900 g/m^2 . Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 4 del anexo.

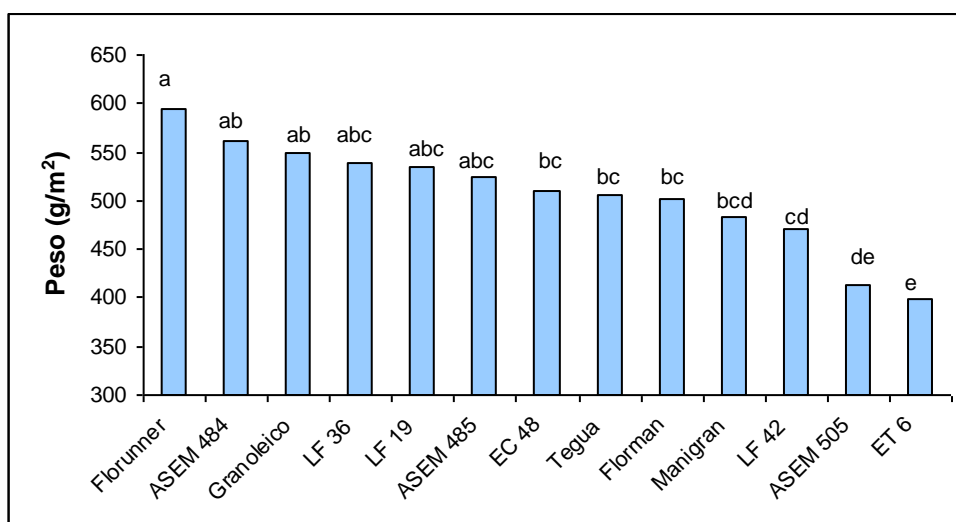


Figura 14: Rendimiento en grano (g/m^2). Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

Calidad

Relación grano-caja

La relación *grano-caja* es un parámetro de calidad, indicando cuánto del rendimiento final en frutos corresponde a semilla y cuánto a la caja propiamente dicha (Gastaldi, 2007).

Los genotipos EC 48, LF 36, Tegua, LF 19, Granoleico y Florunner presentaron la mayor relación grano-caja, con valores entre 80.2 y 79.1%, no existiendo diferencias significativas entre ellos (Fig. 15). ASEM 485 superó estadísticamente a ASEM 484 y Florman, pero éstos últimos no difieren de ET 6 y ASEM 505. LF 42 fue el cultivar con menor relación grano-caja con un valor de 70.6% presentando diferencias significativas con Manigran, que no difirió de ASEM 484 y Florman.

Debido a que las condiciones hídricas y térmicas fueron favorables para el crecimiento del cultivo, hubo una baja proporción de frutos sin semillas, aumentando el número de frutos con una, dos y hasta 3 semillas en algunos genotipos. Esto explica las altas relaciones *grano-caja* que presentaron gran parte de los cultivares. En cambio, en el ensayo realizado en Del campillo, los genotipos utilizados por Gastaldi (2008) no superaron el 70% de relación grano-caja, presentando valores de 56% para LF 36 y de 69% para ASEM 484, ASEM 485 y Manigran. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 5 del anexo.

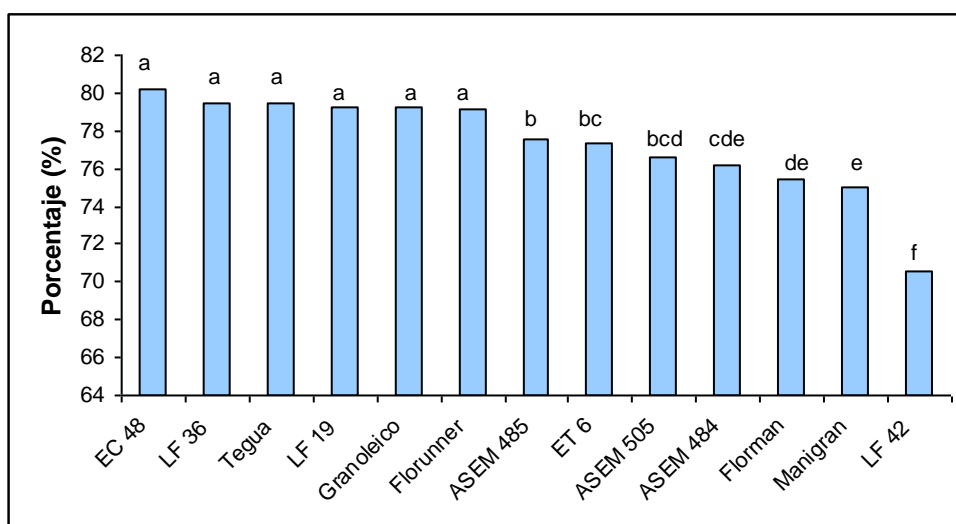


Figura 15: Relación grano-caja. Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

Rendimiento confitería

Comercialmente se denomina rendimiento confitería al porcentaje de semillas retenidas sobre las zarandas con alvéolos mayores a 7.5 mm. Cuando este porcentaje es superior al 50% el producto será comercializado como maní confitería (Fernández y Giayetto, 2006).

En este ensayo, el cultivar LF 36 obtuvo el mayor rendimiento confitería (94.8%) diferenciándose estadísticamente de los demás materiales ($p < 0.0001$), a excepción de LF 19, quien tuvo un rendimiento de 92.7 %. Granoleico no difirió de LF 19, Tegua, Manigran y ET 6, pero superó estadísticamente a ASEM 485; este último no difirió de Tegua, Manigran y ET 6, aunque tampoco lo hizo de Florman, ASEM 484, Florunner, EC 48 y ASEM 505. El genotipo que presentó menor valor fue LF 42 (71.3%) diferenciándose del resto de los materiales (Fig. 16).

Resultados similares fueron obtenidos por Giayetto *et al.* (2007) en la ciudad de Río Cuarto durante la campaña 2005/06. Por su parte, Gastaldi (2008) registró un valor de 77.9% para Manigran, seguido por ASEM 484 y LF 36 (68.9 y 67.1%, respectivamente). Si bien hubo diferencias estadísticamente significativas entre materiales, los valores obtenidos en el presente estudio fueron relevantes ya que todos superan el 70% de rendimiento confitería demostrando una excelente calidad de semilla de los genotipos.

Podemos inferir que el cultivar LF 36 tiene buena respuesta en ambientes favorables, presentando resultados inversos en ambientes con limitaciones hídricas y térmicas, de acuerdo a lo expresado por Gastaldi (2008).

Es importante destacar al genotipo LF 36, por su capacidad para desarrollar granos de mayor tamaño (<38 y 38-42 granos por onza), luego LF 19, que también muestra valores

similares. La importancia de estos resultados radica en que el mercado de granos de maní, exige cada vez más, granos de mayor tamaño para el consumo humano y para la industria de la pasta de maní. A ello se agrega el rédito económico que implica para el productor la venta de semillas de esos tamaños. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 5 del anexo.

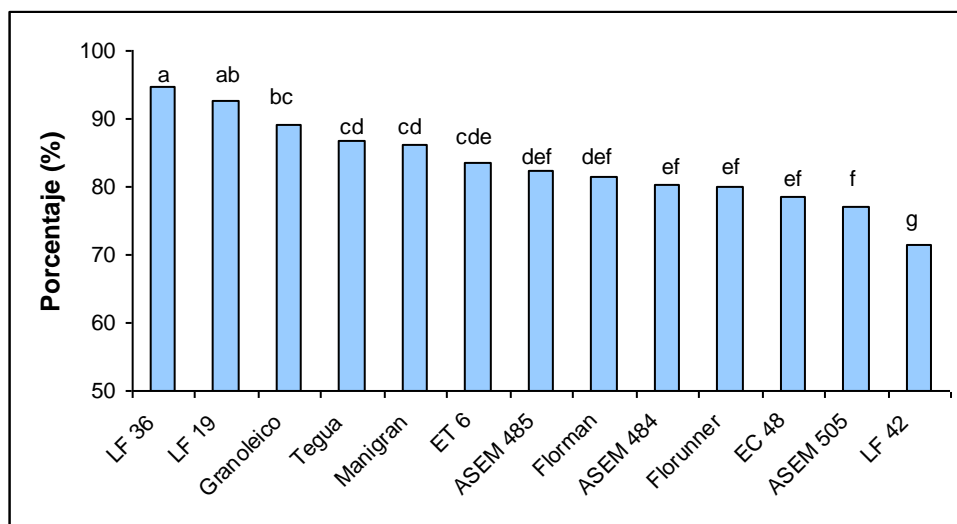


Figura 16: Rendimiento confitería. Letras distintas indican diferencias significativas según test de Duncan ($p \leq 0.05$).

Granometría

La granometría, como todas las variables, es consecuencia del efecto de un conjunto de factores que se interrelacionan entre sí y determinan la distribución del tamaño final de las semillas. Williams *et al.* (1987) reportaron que el tamaño de maní y la madurez están positivamente, pero no absolutamente correlacionados, por lo que semillas de diferente madurez son encontradas en todos los tamaños comerciales. Davidson *et al.* (1978) y Sanders (1989) indicaron que la distribución del tamaño de las semillas es afectada por el ambiente.

En este trabajo LF 36 y LF 19 superaron ampliamente ($p < 0.0001$) a los demás materiales en el porcentaje de semillas retenidas en zarandas de 10 y 9 mm con valores de 17.5% y 48.4% para el primer cultivar y de 11.1% y 38.7% para el segundo, existiendo también diferencias estadísticas entre ambos genotipos (Fig. 17). Dichos resultados no se manifestaron en las zarandas de 7.5, 7, 6.5 y 6 mm, donde el cultivar LF 42 presentó los mayores porcentajes de semillas retenidas con valores de 30.7, 13.1, 11.4 y 2.4%, respectivamente. Tegua mostró valores elevados en la zaranda de 8 mm, aunque el resultado no fue igual en zarandas de 10 y 9 mm donde presentó valores medios comparables con los

materiales restantes. Granoleico y Manigran no difirieron de Tegua, aunque en la zaranda de 9 mm, los primeros superaron a Tegua con una diferencia del 7 y 4%.

El tamaño del grano es una característica del genotipo aunque puede verse modificada por el ambiente, lo que hace que los resultados difieran en un lugar y en otro frente a distintas condiciones.

Resultados similares a los del presente trabajo fueron encontrados por Gastaldi *et al.* (2007) y Giayetto *et al.* (2007). En Del Campillo, Gastaldi (2008) registró mayor porcentaje de semillas en zarandas de 10 y 9 mm con el cultivar LF 36, seguido por Manigran y LF 19, mientras que LF 42 obtuvo valores bajos, en comparación con los demás materiales, en las zarandas 6.5 y 6 mm. Los valores medios obtenidos se encuentran en el cuadro 6 del anexo.

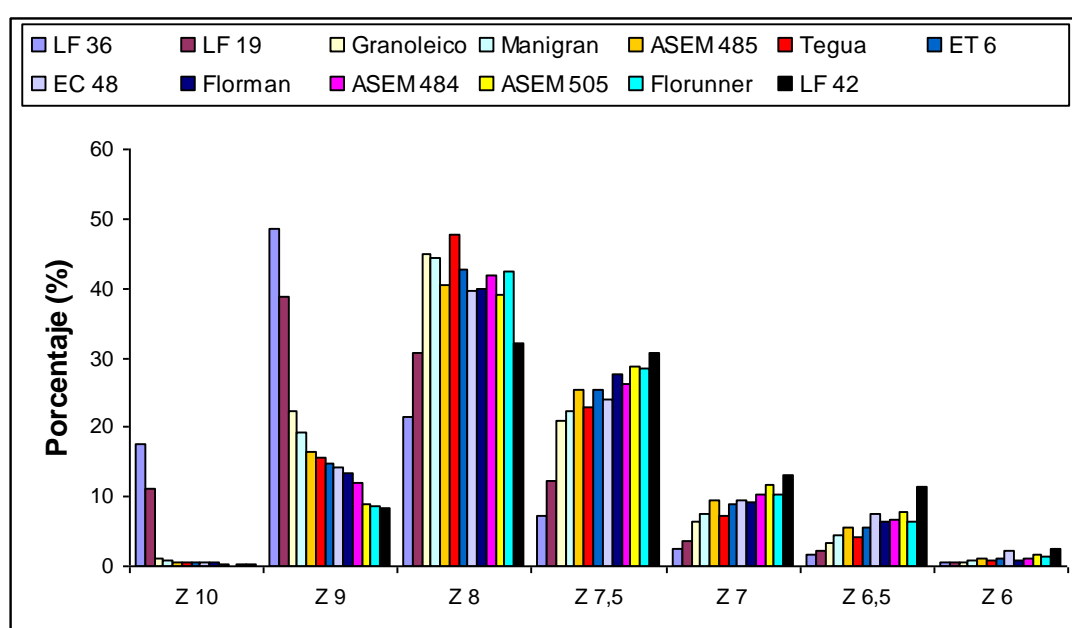


Figura 17: Porcentaje de semillas retenidas en cada zaranda.

En la figura 18, se puede observar con mejor claridad que el cultivar LF 36 tiene una distribución caracterizada por una elevada proporción de granos de mayor tamaño, retenidos en Z 10 y Z 9 principalmente (<38 y 38-42 semillas/onza).

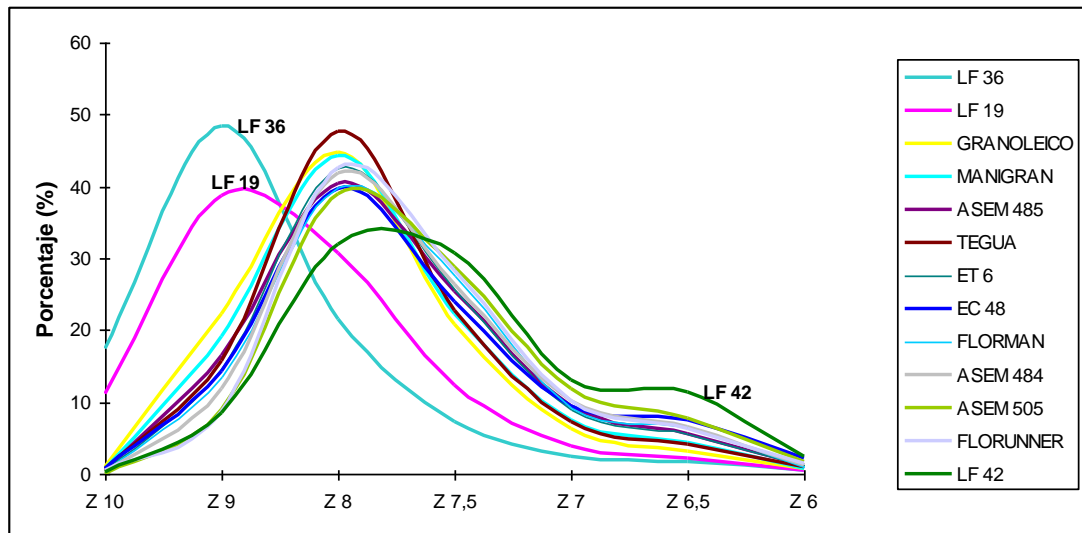


Figura 18: Distribución de frecuencias de los genotipos en relación con el porcentaje de semillas retenidas por zaranda.

LF 19 tiene una distribución similar a LF 36, pero con valores algo menores en las zarandas 9 y 10 y con una importante proporción de semillas retenidas en Z 8 (superior a LF 36) disminuyendo desde Z 7.5 hacia los tamaños más pequeños. En cambio LF 42 muestra una distribución similar en las zarandas de 8 y 7.5 mm (aunque con menor porcentaje de retención de semillas comparado con el resto de los materiales) y los mayores valores en las zarandas de 7, 6.5 y 6 mm respecto al conjunto de los genotipos. Los demás cultivares (ASEM 485, ET 6, EC 48, Florman, ASEM 484, ASEM 505 y Florunner) son similares entre sí con mayor proporción de semillas en Z 8 y disminuyendo hacia los extremos de la curva de distribución.

Relaciones entre componentes del rendimiento y calidad comercial

Relación rendimiento en grano y rendimiento confitería

En la figura 19 se observa un análisis de regresión, con un R^2 de 0.5844* el cual es significativo ($p=0.0023$), lo que indica que el 58% del aumento del rendimiento confitería se debe a un aumento en el rendimiento en grano. Es decir que, el rendimiento confitería, además de estar influenciado por el genotipo, también aumenta con el incremento del rendimiento en grano. Por lo tanto, todas aquellas prácticas de manejo que incrementen el rendimiento en grano, indirectamente aumentarán el rendimiento confitería.

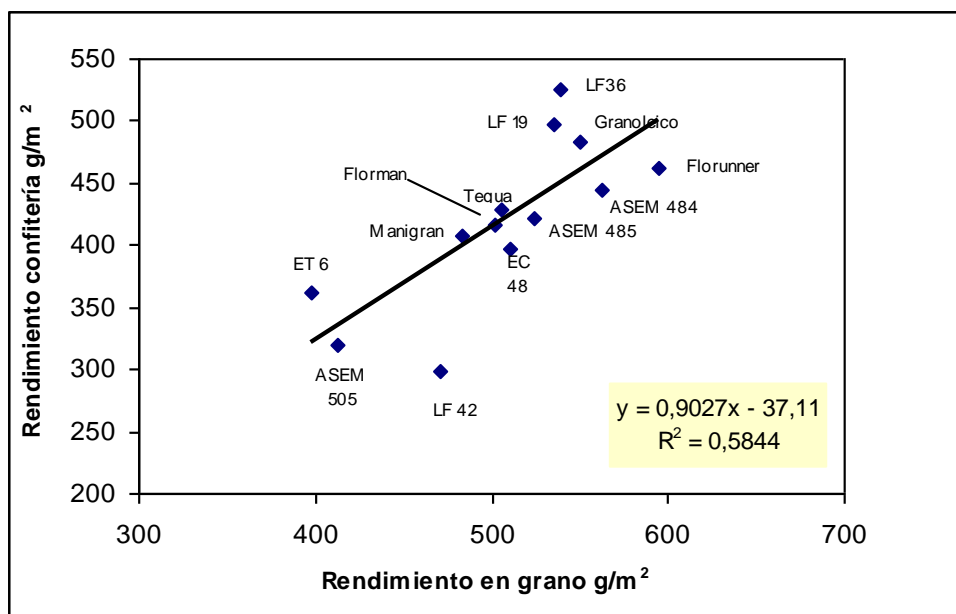


Figura 19: Análisis de regresión entre el rendimiento en grano (g/m^2) y el rendimiento confitería (en g/m^2).

La figura 20 nos muestra claramente como el aumento en el rendimiento confitería, se acompaña del aumento en el rendimiento en grano.

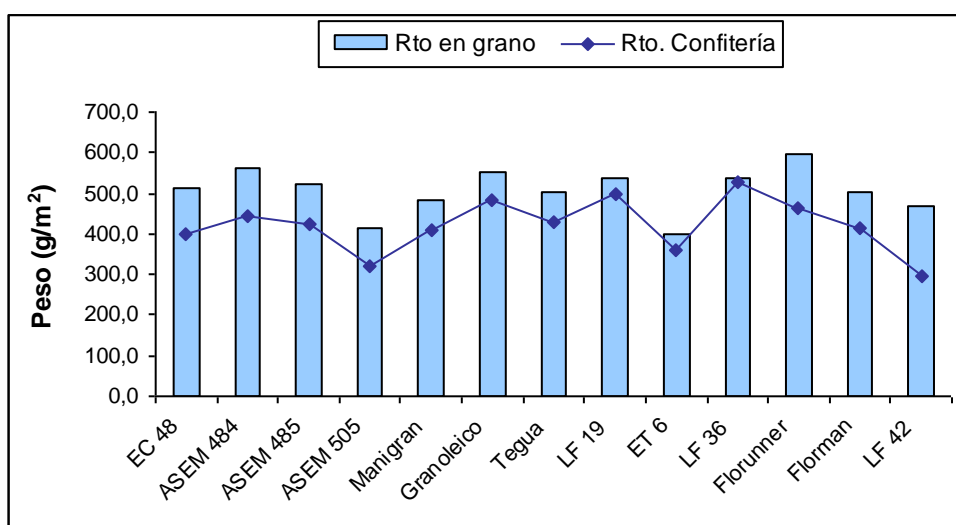


Figura 20: Rendimiento en grano (g/m^2) y Rendimiento confitería (g/m^2).

Relación rendimiento (en grano y confitería) y número de semillas/ m^2

El análisis de regresión que muestra la figura 21, presenta un R^2 de 0.1354 no significativo ($p=0.2157$), lo que podría estar indicando que sólo el 13% del aumento del rendimiento en grano, se debería al aumento en el número de semillas/ m^2 . Pero analizando la relación entre el rendimiento confitería y el número de semillas/ m^2 , vemos que el resultado obtenido (fig. 22), no sigue con la misma tendencia del análisis anterior, sino que hay una

relación negativa con un R^2 de 0.063 no significativo ($p=0.4076$). Es decir que al aumentar el número de semillas, las mismas son de menor tamaño y por ende son también de menor peso, lo que se refleja en una disminución del rendimiento en grano y confitería.

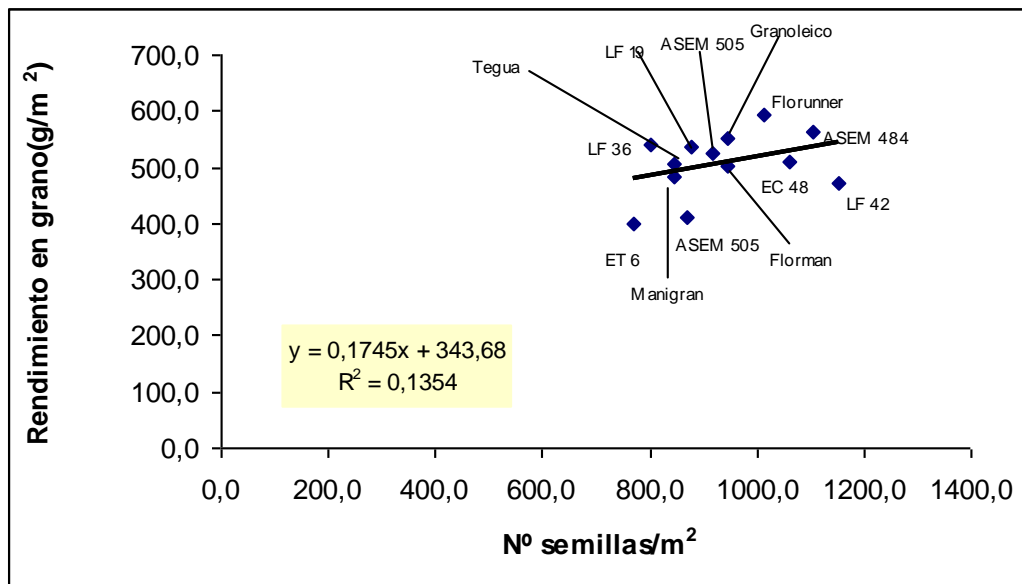


Figura 21: Análisis de regresión entre Rendimiento en grano (g/m^2) y el número de semillas/ m^2

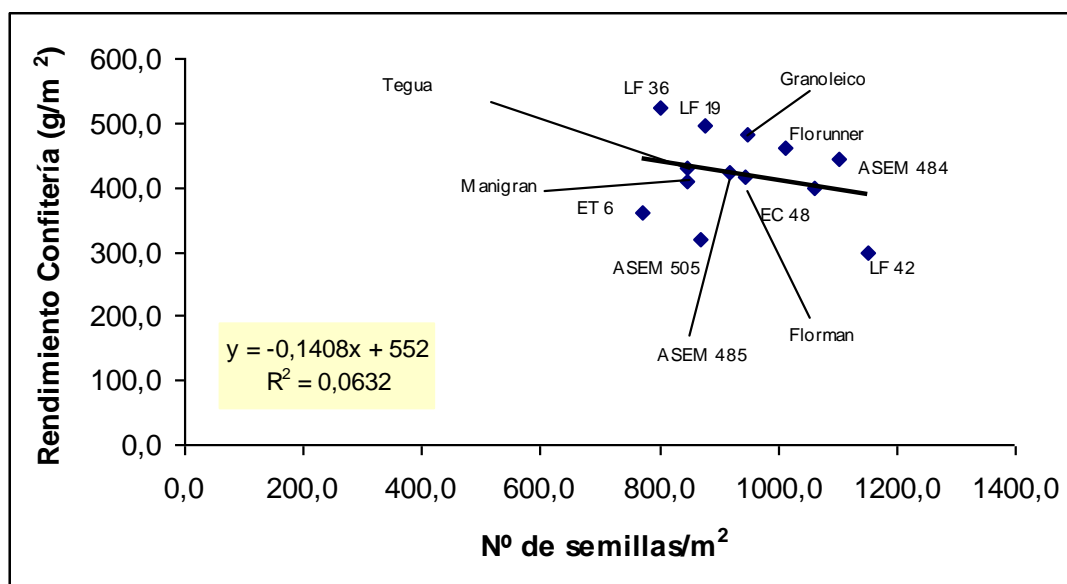


Figura 22: Análisis de regresión entre Rendimiento confitería (g/m^2) y el número de semillas/ m^2 .

Cerioni (com. Personal) en un estudio de tratamientos e inoculación en maní, en el sur de Córdoba, realizado durante tres ciclos productivos, indica que existe una fuerte relación ($R^2 > 0.8$) entre el número de frutos y el rendimiento en grano para un mismo cultivar (Tegua).

La baja relación encontrada en el presente estudio para estas variables, se debe a la gran variación genotípica de los cultivares utilizados.

Relación rendimiento (en grano y confitería) y el peso de 100 semillas

Evaluando el análisis de regresión de la figura 23, vemos que la misma presenta un R^2 de 0.2587 no significativo ($p=0,0762$) lo que podría estar indicando que el 25% del aumento del rendimiento en grano se debería al aumento en el peso de las semillas. Si sólo se tuviera en cuenta el análisis de la figura 21 y 23, vemos que el aumento en el rendimiento en grano es poco influenciado por el número de semillas/m² y el peso de las mismas. Pero una vez realizada la regresión entre el rendimiento confitería y el peso de 100 semillas (fig.24), se obtiene un R^2 de 0.785** altamente significativo ($p=0.0001$), es decir que aproximadamente el 79% del aumento en el rendimiento confitería, es debido a un aumento en el peso individual de las semillas.

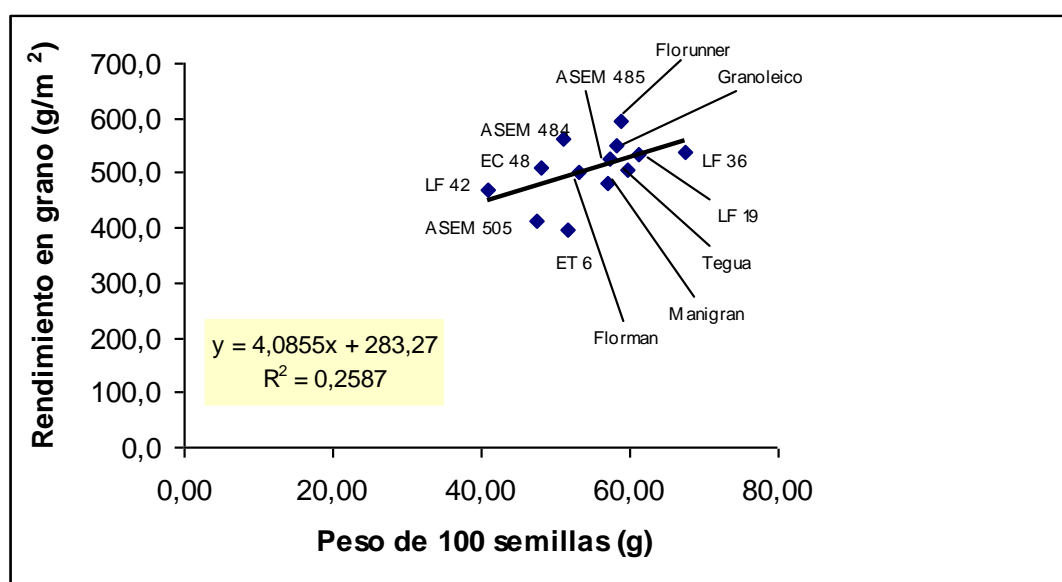


Figura 23: Análisis de regresión entre Rendimiento en grano (g/m²) y el peso de 100 semillas (en gramos).

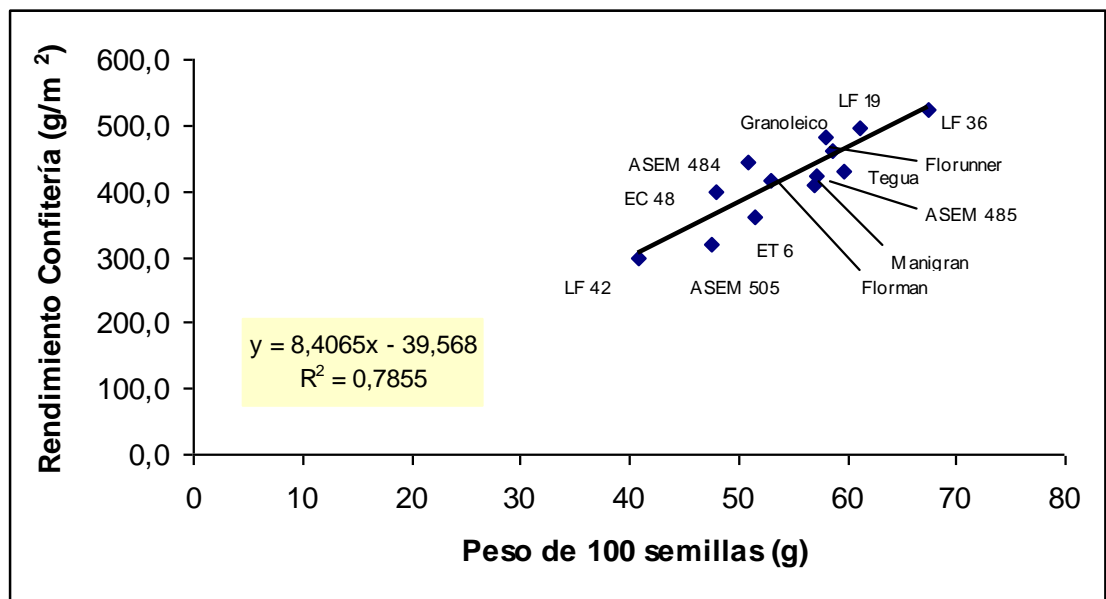


Figura 24: Análisis de regresión entre Rendimiento confitería (g/m²) y el peso de 100 semillas (en gramos).

Esto significa que a medida se obtienen lotes de semillas más grandes y por ende, de mayor peso individual, el rendimiento confitería aumenta, esta relación es más robusta que el número de semillas/m² versus el rendimiento confitería. De aquí se deduce que cualquier práctica de manejo que se realice con el objetivo de aumentar el rendimiento confitería, debe estar dirigido a incrementar el peso individual de las semillas y no al aumento del número de granos/m²; por ejemplo, el aumento de la densidad de siembra, ya sea acortando la distancia entre surcos o aumentando la cuadrangularidad, sería una práctica adecuada para tal fin. De esta manera, se podrían obtener lotes de semillas con menor número de granos, de mayor tamaño y peso individual.

CONCLUSIONES

El número de frutos y semillas por metro cuadrado fue mayor para los genotipos LF 42 y ASEM 484 y menor para LF 36 y ET 6.

Si bien los cultivares utilizados presentaron semejante número de plantas/m², LF 42 registró el valor más bajo.

En cuanto al número de semillas/fruto, los genotipos que presentaron mayores valores fueron Manigran, ET 6 y Florman, mientras que Florunner y ASEM 505 fueron menores.

El peso de 100 semillas varió entre cultivares y dentro de un mismo calibre. Así, hubo cultivares que por su peso no deberían estar en el calibre encontrado, sino que corresponderían a un calibre mayor o uno menor. Se puede remarcar que LF 36, mantuvo valores altos en el peso en los calibres mayores (Z 10, Z 9 y Z 8) para luego caer en los pesajes mas bajos, mientras que LF 19 mantuvo sus pesos altos en la mayoría de los calibres.

ASEM 484 fue el material que presentó mayor rendimiento en caja y Florunner mayor rendimiento en grano, mientras que los menores rendimientos (en caja y grano) fueron reportados por ASEM 505 y ET 6.

Los materiales LF19 y LF36 tuvieron mayor proporción de granos retenidos en zarandas de 10 y 9 mm y rendimientos confitería. La relación grano-caja de los cultivares mencionados, también es de relevancia. Si bien el número de frutos y de semillas por metro cuadrado es muy bajo comparado con los demás genotipos, estos compensaron con mayor peso y tamaño de los mismos. Por su parte, LF 42 reportó elevados valores de número de frutos y de semillas por metro cuadrado, aunque su rendimiento confitería y de grano fueron los menores.

Hubo relación ($R^2=0.5844^*$) entre el rendimiento en grano (g/m²), y el rendimiento confitería (g/m²).

Hubo una baja relación en el número de semillas/m² y en 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/m² y muy alta con el peso de 100 semillas, lo que indica que esta última variable (peso de 100 semillas) es la que más influye en el rendimiento en grano y confitería.

Se destaca en este trabajo que el componente que define el rendimiento en genotipos diferentes de maní fue el peso individual de las semillas y no el número de las mismas. Se debería continuar con esta línea de investigación en otros ambientes y con diferentes condiciones de manejo a los fines de profundizar en el tema.

BIBLIOGRAFÍA

- BELL, M.J.; T.J. GILLESPIE; R.C. ROY; T.E. MICHAELS y M. TOLLENAAR. 1994. Penaut leaf photosynthetic activity in cool field environment. *Crop Sci.* 34(4): 1023-1029.
- CARRARA, F. 2007. Rendimiento de genotipos de maní en Hernando. Trabajo final de grado para optar al título de Ingeniero agrónomo. FAV-UNRC, 26p.
- CERIONI, G. A. 2003. Déficit hídrico en la etapa reproductiva del maní (*Arachis hypogaea* L.), su influencia sobre el crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad. Tesis Msc. FAV – UNRC. Río Cuarto - Cba. 95 p.
- DAVIDSON, J.I.; P.D. BLANKENSHIP y V. CHEW. 1978. Probability distributions of peanut seed size. **Peanut Sci.** 5: 91-96
- FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO. 2006. Calidad comercial y alimenticia de los granos. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). **El cultivo de maní en Córdoba.** Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 49-65.
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006a. Crecimiento y desarrollo. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.), **El cultivo de maní en Córdoba.** Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 73-85.
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO; L. CHOLAKY SOBARI y G. A. CERIONI. 2006b. Ecofisiología y factores ambientales. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.), **El cultivo de maní en Córdoba.** Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 89-107.
- FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO.; S. GASTALDI y A. BESSONE. 2007. Interacción genotipo x ambiente y calidad comercial de maní. **Workshop Internacional: Eco-Fisiología Vegetal Aplicada al Estudio de la Determinación del Rendimiento y la Calidad de los Cultivos de Grano.** Mar del Plata, Argentina. p: 112-113.
- GASTALDI, S.J. 2008. Rendimiento de genotipos de maní en Del Campillo. Trabajo final de grado para optar al título de Ingeniero agrónomo. FAV-UNRC 56p.
- GASTALDI, S.; E.M. FERNANDEZ; O. GIAYETTO y A. CERIONI. 2007. Rendimiento y granometría de cultivares de maní en Del Campillo. **XXII Jornada Nacional de maní. Primer simposio de maní en el MERCOSUR.** General Cabrera, Argentina. p: 62-63.
- GIAMBASTIANI, G. 2008. Cultivo de maní. En: www.agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf. Consultado: 10/11/08.
- GIAMBASTIANI, G. 1998. Calidad fisiológica de las semillas de maní obtenidas con diferente disponibilidad hídrica en el cultivo madre. Tests. MSc. FCA – UNC. Córdoba.

- GIAYETTO, O. 2006. Origen, historia y clasificación. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.), **El cultivo de maní en Córdoba**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 25-35.
- GIAYETTO, O.; E.M. FERNANDEZ.; A. BESSONE y G.A. 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.
- HALL, A.E.. 1992. Breeding for heat tolerance. **Plant Breed Rev.** 10:129-167
- INDEC. 2008. Datos climáticos. En: www.indec.gov.ar/proyectos/prinem/Provincias/Adesur/caracteriz.htm. Consultado: 10/12/08.
- KETRING, D.L. y T.G. WHELESS. 1989. Thermal time requirements for phenological development of peanut. **Agron. J.** 81 (6): 910-917.
- MOHAMED, H.A.; J.A. CLARK y C.K. ONG. 1988. Genotypic differences in the temperature responses of tropical crops. II. Seedling emergence and leaf growth of groundnut (*Arachis hypogaea* L) and pearl Millet (*Pennisetum typhoides* S & H.). **J. Exp. Bot.** 39: 1129-1135.
- PEDELLINI R. 1988. Crecimiento y desarrollo de maní. En: Pedellini R y C Casini. Manual del Maní. INTA. P 13-14.
- PICCA, C. y R. DEVOTO. 2004. Participación del germoplasma INTA en el mercado de semillas de maní. En: www.inta.gov.ar/uvt/mani.pdf. Consultado: 10/11/08.
- SANDERS, T.H. 1989. Maturity distribution in commercial sized Florunner peanuts. **Peanut Sci.** 16: 91-95.
- WILLIAMS, E.J.; G.O. WARE; J.Y. LEE y J.S. DREXLER. 1987. Effect of pod maturity and plant age on the seed size distribution of Florunner peanuts. **Peanut Sci.** 14: 79-93.
- WYNNE, J.C.; D.A. EMERY y R.J. DOWNS. 1973. Photoperiodic responses of peanuts. **Crop sci.** 13: 511-514.

ANEXO

Cuadro 2: Componentes del Rendimiento (valores medios de cada genotipo).

| <i>Cultivares</i> | <i>N° frutos/m²</i> | <i>N° semillas/m²</i> | <i>N° plantas/m²</i> | <i>N° semillas / fruto</i> |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| LF 42 | 654,3 a | 1152.5 a | 7.6 c | 1.8 ab |
| ASEM 484 | 600,4 ab | 1103.1 ab | 12.4 ab | 1.8 ab |
| Florunner | 597,0 b | 1013.7 bcd | 13.0 ab | 1.7 cd |
| EC 48 | 585,8 bc | 1062.6 abc | 10.7 bc | 1.8 ab |
| ASEM 485 | 537,1 cd | 916.6 def | 12.7 ab | 1.7 bcd |
| Florman | 525,5 d | 946.3 cde | 14.0 ab | 1.8 a |
| ASEM 505 | 504,0 de | 867.9 efg | 11.3 ab | 1.6 d |
| Granoleico | 498,2 de | 946.5 cde | 13.6 ab | 1.7 bc |
| Tegua | 466,2 ef | 846.4 efg | 12.6 ab | 1.7 bcd |
| LF 19 | 456,5 ef | 876.2 efg | 14.8 a | 1.8 abc |
| Manigran | 454,7 ef | 847.3 efg | 13.2 ab | 1.9 a |
| LF 36 | 434,5 f | 799.9 fg | 12.3 ab | 1.7 bc |
| ET 6 | 408,5 f | 771.7 g | 11.5 ab | 1.9 a |
| CV | 7.35 | 8.15 | 23.69 | 3.78 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). CV (Coeficiente de Variación).

Cuadro 3: Peso de 100 semillas de genotipos de maní por cada granometría. (valores medios de cada genotipo).

| <i>Cultivares</i> | <i>Peso de 100 semillas (en gramos)</i> | | | | | | |
|-------------------|---|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Z 10 | Z 9 | Z 8 | Z 7.5 | Z 7 | Z 6.5 | Z 6 |
| LF 36 | 95.1 a | 80.5 ab | 66.3 bc | 51.7 e | 43.9 e | 33.3 e | 24.8 d |
| LF 19 | 93.7 ab | 82.0 a | 69.6 a | 57.0 a | 46.3 abcd | 36.9 bcd | 32.3 a |
| Florunner | 92.9 ab | 75.3 cd | 65.8 bc | 56.7 ab | 46.6 abcd | 37.4 abcd | 28.1 bc |
| LF 42 | 91.5 abc | 80.0 ab | 64.3 cde | 53.6 cde | 44.5 de | 35.5 d | 25.8 cd |
| ASEM 505 | 90.3 abc | 73.3 d | 63.2 def | 53.7 cde | 45.2 bcde | 39.2 a | 30.1 ab |
| Manigran | 87.7 abcd | 79.1 b | 66.8 b | 56.7 ab | 47.1 ab | 38.8 ab | 31.1 ab |
| Florman | 87.6 abcd | 75.2 cd | 65.4 bcd | 54.3 bcde | 44.8 cde | 36.4 cd | 28.9 b |
| Granoleico | 86.5 bcd | 76.7 c | 67.1 b | 55.6 abc | 47.6 a | 39.1 ab | 31.1 ab |
| Tegua | 86.4 bcd | 73.9 d | 63.4 def | 54.7 abcd | 45.3 bcde | 37.6 abc | 28.3 bc |
| ET 6 | 83.2 cd | 74.7 cd | 61.5 fg | 54.3 bcde | 45.5 abcde | 37.7 abc | 29.7 ab |
| ASEM 484 | 81.3 de | 74.6 cd | 65.2 bcd | 54.9 abc | 46.8 abc | 39.1 ab | 29.5 ab |
| EC 48 | 80.1 de | 70.0 e | 62.5 efg | 51.8 e | 44.4 de | 36.4 cd | 29.6 ab |
| ASEM 485 | 74.9 e | 69.9 e | 60.5 g | 52.2 de | 45.1 bcde | 38.2 abc | 30.1 ab |
| CV | 5.77 | 2.29 | 2.41 | 3.18 | 2.97 | 3.76 | 6.81 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). CV (Coeficiente de Variación).

Cuadro 4: Rendimiento de genotipos de maní (valores medios de cada genotipo).

| <i>Cultivares</i> | <i>Rendimiento</i> | |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| | <i>en caja (gramos/m²)</i> | <i>en grano (gramos/m²)</i> |
| <i>ASEM 484</i> | 763,9 a | 562.2 ab |
| <i>Florunner</i> | 725,4 ab | 595.2 a |
| <i>Granoleico</i> | 690,0 ab | 550.0 ab |
| <i>LF 36</i> | 685,8 ab | 539.6 abc |
| <i>LF 42</i> | 663,8 b | 470.3 cd |
| <i>Florman</i> | 654,7 bc | 501.7 bc |
| <i>ASEM 485</i> | 645,3 bc | 524.4 abc |
| <i>LF 19</i> | 645,3 bc | 535.1 abc |
| <i>EC 48</i> | 635,5 bc | 510.4 bc |
| <i>Tegua</i> | 633,5 bc | 505.1 bc |
| <i>Manigran</i> | 631,9 bc | 483.3 bcd |
| <i>ASEM 505</i> | 561,2 cd | 412.6 de |
| <i>ET 6</i> | 513,8 d | 397.9 e |
| CV | 9.72 | 9.90 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). CV (Coeficiente de Variación).

Cuadro 5: Calidad de genotipos de maní (valores medios de cada genotipo).

| <i>Cultivares</i> | <i>Rendimiento Confitería (%)</i> | <i>Relación grano-caja (%)</i> |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>LF 36</i> | 94,76 a | 79.5 a |
| <i>LF 19</i> | 92,7 ab | 79.2 a |
| <i>Granoleico</i> | 89,0 bc | 79.2 a |
| <i>Tegua</i> | 86,7 cd | 79.4 a |
| <i>Manigran</i> | 86,3 cd | 74.9 e |
| <i>ET 6</i> | 83,4 cde | 77.3 bc |
| <i>ASEM 485</i> | 82,4 def | 77.5 b |
| <i>Florman</i> | 81,4 def | 75.4 e |
| <i>ASEM 484</i> | 80,2 ef | 76.1 cde |
| <i>Florunner</i> | 79,9 ef | 79.1 a |
| <i>EC 48</i> | 78,4 ef | 80.2 a |
| <i>ASEM 505</i> | 76,9 f | 76.5 bcd |
| <i>LF 42</i> | 71,3 g | 70.6 f |
| CV | 5.78 | 1.06 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$). CV (Coeficiente de Variación).

Cuadro 6: Granometría de genotipos de maní (valores medios de cada genotipo).

| <i>Cultivares</i> | <i>Z 10</i> | <i>Z 9</i> | <i>Z 8</i> | <i>Z 7.5</i> | <i>Z 7</i> | <i>Z 6.5</i> | <i>Z 6</i> |
|-------------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| <i>LF 36</i> | 17.4 a | 48.4 a | 21.5 d | 7.3 g | 2.5 f | 1.7 f | 0.4 e |
| <i>LF 19</i> | 11.1 b | 38.6 b | 30.7 c | 12.2 f | 3.7 f | 2.2 ef | 0.5 e |
| <i>Granoleico</i> | 1.02 c | 22.2 c | 44.8 ab | 20.8 e | 6.4 e | 3.2 def | 0.6 e |
| <i>Manigran</i> | 0.7 c | 19.1 cd | 44.2 ab | 22.2 de | 7.6 cde | 4.3 cde | 0.7 de |
| <i>ASEM 485</i> | 0.4 c | 16.3 cde | 40.4 ab | 25.2 bcde | 9.4 bcd | 5.6 bcd | 1.1 cde |
| <i>Tegua</i> | 0.6 c | 15.7 cdef | 47.5 a | 22.7 cde | 7.3 de | 4.1 cde | 0.9 de |
| <i>ET 6</i> | 0.4 c | 14.8 def | 42.6 ab | 25.5 bcde | 8.8 cde | 5.6 bcd | 1.2 cde |
| <i>EC 48</i> | 0.6 c | 14.2 def | 39.6 ab | 23.9 bcde | 9.4 bcd | 7.4 b | 2.2 ab |
| <i>Florman</i> | 0.5 c | 13.4 def | 39.8 ab | 27.5 abc | 9.2 bcd | 6.5 bc | 0.9 de |
| <i>ASEM 484</i> | 0.2 c | 11.8 def | 41.9 ab | 26.2 abcd | 10.2 bc | 6.5 bc | 1.2 cde |
| <i>ASEM 505</i> | 0.1 c | 8.9 ef | 39.0 b | 28.8 ab | 11.8 ab | 7.7 b | 1.7 abc |
| <i>Florunner</i> | 0.3 c | 8.7 f | 42.4 ab | 29.3 ab | 10.2 bc | 6.2 bc | 1.5 bcd |
| <i>LF 42</i> | 0.2 c | 8.4 f | 31.9 c | 30.7 a | 13.1 a | 11.4 a | 2.4 a |
| <i>CV</i> | 132.33 | 31.16 | 15.73 | 17.52 | 25.66 | 37.13 | 54.30 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). CV (Coeficiente de Variación).